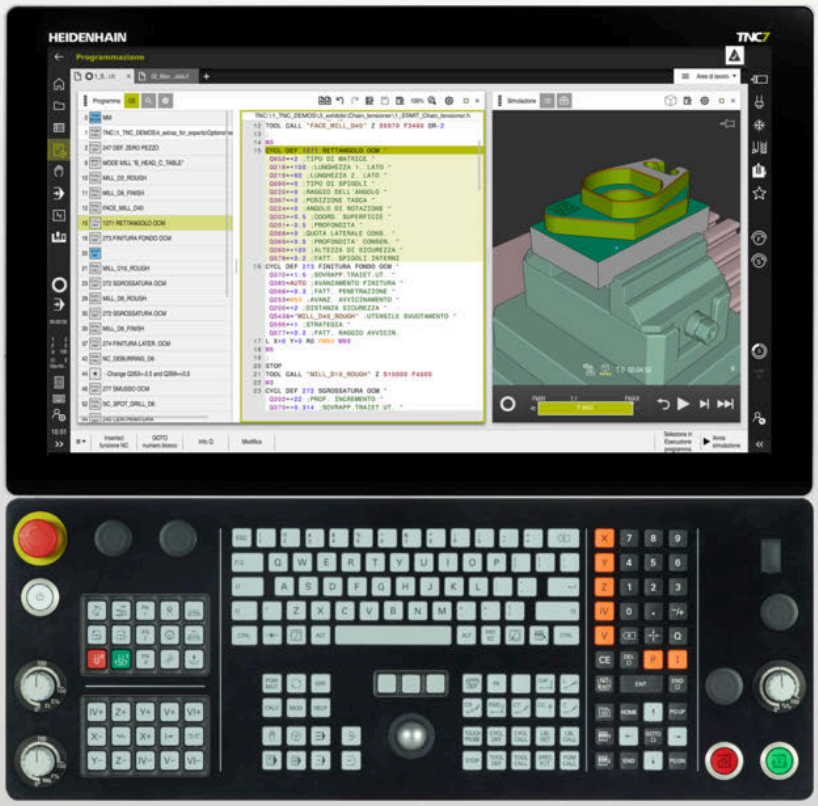
HEIDENHAIN




# TNC7

Manuale utente
Cicli di lavorazione

**Software NC**
**81762x-18**

**Italiano (it)**
**10/2023**

# Indice


1 Funzioni nuove e modificate ..... 29
2 Il manuale utente ..... 47
3 Il prodotto ..... 57
4 Primi passi ..... 77
5 Principi fondamentali NC e di programmazione ..... 87
6 Tecniche di programmazione ..... 101
7 Definizioni dei profili e dei punti ..... 105
8 Cicli per lavorazione di foratura, centrinatura e filettatura ..... 187
9 Cicli per la fresatura ..... 279
10 Cicli per la lavorazione di fresatura-tornitura (#50 / #4-03-1) ..... 485
11 Cicli per la rettifica (#156 / #4-04-1) ..... 663
12 Conversione di coordinate ..... 729
13 Compensazioni ..... 751
14 Funzioni di regolazione ..... 757
15 Controllo ..... 767
16 Lavorazione a più assi ..... 775
17 Programmazione di variabili ..... 795
18 Ausili di comando ..... 803
19 Tabelle ..... 815

**1 Funzioni nuove e modificate ... 29**

**1.1 Nuove funzioni ... 30**

1.1.1 Manuale utente come guida prodotto integrata **TNCguide** ... 30
1.1.2 Funzionamento ... 30
1.1.3 Visualizzazioni di stato ... 30
1.1.4 Funzionamento manuale ... 31
1.1.5 Utensili ... 32
1.1.6 Cicli per la fresatura ... 32
1.1.7 Conversione di coordinate ... 32
1.1.8 File ... 32
1.1.9 Controllo anticollisione ... 32
1.1.10 Programmazione di variabili ... 33
1.1.11 Programmazione grafica ... 33
1.1.12 ISO ... 33
1.1.13 Ausili di comando ... 33
1.1.14 Area di lavoro **Simulazione** ... 34
1.1.15 Funzioni di tastatura nella modalità operativa **Manuale** ... 34
1.1.16 Esecuzione programma ... 34
1.1.17 Tabelle ... 34
1.1.18 Override Controller ... 35
1.1.19 Functional Safety FS integrata ... 35
1.1.20 Sistema operativo **HEROS** ... 35

**1.2 Funzioni modificate e avanzate ... 36**

1.2.1 Funzionamento ... 36
1.2.2 Visualizzazioni di stato ... 36
1.2.3 Funzionamento manuale ... 36
1.2.4 Principi fondamentali di programmazione ... 37
1.2.5 Utensili ... 37
1.2.6 Tecniche di programmazione ... 38
1.2.7 Definizioni dei profili e dei punti ... 38
1.2.8 Cicli per la fresatura ... 39
1.2.9 Cicli per la lavorazione di fresatura-tornitura (#50 / #4-03-1) ... 39
1.2.10 File ... 40
1.2.11 Controllo ... 40
1.2.12 Funzioni ausiliarie ... 41
1.2.13 Programmazione di variabili ... 41
1.2.14 Programmazione grafica ... 41
1.2.15 CAD Viewer ... 41
1.2.16 ISO ... 42
1.2.17 Ausili di comando ... 42
1.2.18 Area di lavoro **Simulazione** ... 42
1.2.19 Funzioni di tastatura nella modalità operativa **Manuale** ... 43
1.2.20 Cicli di tastatura per il pezzo ... 43
1.2.21 Cicli di tastatura per utensili ... 44

1.2.22 Cicli di tastatura per la misurazione della cinematica ..... 44
1.2.23 Esecuzione programma ..... 44
1.2.24 Tabelle ..... 45
1.2.25 Applicazione **Impostazioni** ..... 46
1.2.26 Gestione utenti ..... 46
1.2.27 Parametri macchina ..... 46

**2 Il manuale utente ..... 47**

**2.1 Gruppo target di utilizzatori ..... 48**

**2.2 Documentazione utente disponibile ..... 49**

**2.3 Tipi di avvertenza utilizzati ..... 50**

**2.4 Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC ..... 51**

**2.5 Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide ..... 52**

2.5.1 Ricerca in TNCguide ..... 55

2.5.2 Copia degli esempi NC nella clipboard ..... 56

**2.6 Contatto con la redazione ..... 56**

**3 Il prodotto ..... 57**

**3.1 TNC7 ..... 58**

3.1.1 Uso previsto ..... 59

3.1.2 Luogo di impiego previsto ..... 59

**3.2 Norme di sicurezza ..... 60**

**3.3 Software ..... 63**

3.3.1 Opzioni software ..... 64

3.3.2 Informazioni sulla licenza e sull'utilizzo ..... 71

**3.4 Aree dell'interfaccia del controllo numerico ..... 72**

**3.5 Panoramica delle modalità operative ..... 74**

**4 Primi passi ..... 77**

**4.1 Programmazione e simulazione del pezzo ..... 78**

4.1.1 Esempio applicativo ..... 78
4.1.2 Selezionare la modalità operativa Programmazione ..... 79
4.1.3 Configurazione dell'interfaccia del controllo numerico per la programmazione ..... 79
4.1.4 Creazione di un nuovo programma NC ..... 80
4.1.5 Programmazione del ciclo di lavorazione ..... 81
4.1.6 Simulazione del programma NC ..... 86

**5 Principi fondamentali NC e di programmazione..... 87**

**5.1 Lavorare con i cicli..... 88**

5.1.1 Generalità relative ai cicli..... 88
5.1.2 Principi generali relativi ai cicli di tastatura..... 96
5.1.3 Cicli specifici di macchina..... 97
5.1.4 Gruppi di cicli disponibili..... 98

**6 Tecniche di programmazione ..... 101**

**6.1 Ciclo 12 PGM CALL ..... 102**

6.1.1 Parametri ciclo ..... 103

**7 Definizioni dei profili e dei punti ... 105**

**7.1 Sovrapposizione di profili ... 106**
7.1.1 Principi fondamentali ... 106
7.1.2 Sottoprogrammi: tasche sovrapposte ... 106
7.1.3 Superficie da somma ... 107
7.1.4 Superficie da differenza ... 108
7.1.5 Superficie da intersezione ... 109

**7.2 Ciclo 14 PROFILO ... 110**
7.2.1 Parametri ciclo ... 110

**7.3 Formula semplice del profilo ... 111**
7.3.1 Principi fondamentali ... 111
7.3.2 Inserimento della formula del profilo semplice ... 113
7.3.3 Esecuzione del profilo con cicli SL o OCM ... 114

**7.4 Formula complessa del profilo ... 114**
7.4.1 Principi fondamentali ... 114
7.4.2 Selezione del programma NC con definizione profilo ... 117
7.4.3 Definizione della descrizione del profilo ... 118
7.4.4 Inserimento di formule complesse del profilo ... 119
7.4.5 Profili sovrapposti ... 120
7.4.6 Esecuzione del profilo con cicli SL o OCM ... 122

**7.5 Tabella punti ... 123**
7.5.1 Selezione della tabella punti nel programma NC con SEL PATTERN ... 124
7.5.2 Chiamata ciclo con tabella punti ... 125

**7.6 Definizione sagoma PATTERN DEF ... 126**
7.6.1 Definizione delle singole posizioni di lavorazione ... 128
7.6.2 Definizione di riga singola ... 129
7.6.3 Definizione della singola sagoma ... 130
7.6.4 Definizione della singola cornice ... 132
7.6.5 Definizione del cerchio completo ... 134
7.6.6 Definizione del cerchio parziale ... 135
7.6.7 Esempio: impiego di cicli in combinazione con PATTERN DEF ... 136

**7.7 Cicli per la definizione di sagome ... 138**
7.7.1 Panoramica ... 138
7.7.2 Ciclo 220 CERCHIO FIGURE ... 140
7.7.3 Ciclo 221 LINEE DI FIGURE ... 143
7.7.4 Ciclo 224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE ... 147
7.7.5 Esempi di programmazione ... 153

**7.8 Cicli OCM per la definizione di matrici ... 155**
7.8.1 Panoramica ... 155

7.8.2 Principi fondamentali ... 156
7.8.3 Ciclo 1271 RETTANGOLO OCM (#167 / #1-02-1) ... 158
7.8.4 Ciclo 1272 CERCHIO OCM (#167 / #1-02-1) ... 161
7.8.5 Ciclo 1273 CAVA / ISOLA OCM (#167 / #1-02-1) ... 164
7.8.6 Ciclo 1274 CAVA CIRCOLARE OCM (#167 / #1-02-1) ... 167
7.8.7 Ciclo 1278 POLIGONO OCM (#167 / #1-02-1) ... 171
7.8.8 Ciclo 1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM (#167 / #1-02-1) ... 174
7.8.9 Ciclo 1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM (#167 / #1-02-1) ... 176

**7.9 Gole e scarichi ... 178**
7.9.1 Descrizione generale ... 178

**8 Cicli per lavorazione di foratura, centrinatura e filettatura ..... 187**

**8.1 Panoramica ..... 188**

**8.2 Foratura ..... 190**

8.2.1 Ciclo 200 FORATURA ..... 190
8.2.2 Ciclo 201 ALESATURA ..... 194
8.2.3 Ciclo 202 BARENATURA ..... 196
8.2.4 Ciclo 203 FORATURA UNIVERS. ..... 200
8.2.5 Ciclo 205 FOR.PROF.UNIVERSALE ..... 205
8.2.6 Ciclo 208 FRESATURA FORO ..... 213
8.2.7 Ciclo 241 FOR.PROF.PUNTE CANN. ..... 218

**8.3 Svasatura e centrinatura ..... 228**

8.3.1 Ciclo 204 LAVORAZIONE INV. ..... 228
8.3.2 Ciclo 240 CENTRINATURA ..... 232

**8.4 Maschiatura ..... 236**

8.4.1 Ciclo 18 FRESATURA FILETTI ..... 236
8.4.2 Ciclo 206 MASCHIATURA ..... 239
8.4.3 Ciclo 207 MASCH. RIGIDA ..... 243
8.4.4 Ciclo 209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO ..... 248

**8.5 Fresatura filetto ..... 253**

8.5.1 Principi fondamentali per la fresatura di filetti ..... 253
8.5.2 Ciclo 262 FRESATURA FILETTO ..... 255
8.5.3 Ciclo 263 FRES. FILETTO CON. ..... 259
8.5.4 Ciclo 264 FRES. FIL. DAL PIENO ..... 264
8.5.5 Ciclo 265 FRES. FIL. ELICOID. ..... 270
8.5.6 Ciclo 267 FR. FILETTO ESTERNO ..... 274

**9 Cicli per la fresatura ... 279**

**9.1 Panoramica ... 280**

**9.2 Fresatura tasche ... 284**

9.2.1 Ciclo 251 TASCA RETTANGOLARE ... 284
9.2.2 Ciclo 252 TASCA CIRCOLARE ... 290
9.2.3 Ciclo 253 FRES. SCANAL ... 297
9.2.4 Ciclo 254 CAVA CIRCOLARE ... 304

**9.3 Fresatura isola ... 312**

9.3.1 Ciclo 256 ISOLA RETTANGOLARE ... 312
9.3.2 Ciclo 257 ISOLA CIRCOLARE ... 318
9.3.3 Ciclo 258 ISOLA POLIGONALE ... 322
9.3.4 Esempi di programmazione ... 328

**9.4 Fresatura profili con cicli SL ... 330**

9.4.1 Principi fondamentali ... 330
9.4.2 Ciclo 20 DATI DEL PROFILO ... 332
9.4.3 Ciclo 21 PREFORARE ... 334
9.4.4 Ciclo 22 SVUOTAMENTO ... 337
9.4.5 Ciclo 23 PROF. DI FINITURA ... 342
9.4.6 Ciclo 24 FINITURA LATERALE ... 345
9.4.7 Ciclo 270 DATI PROF. SAGOMATO ... 348
9.4.8 Ciclo 25 CONTORNATURA ... 350
9.4.9 Ciclo 275 FR. TROC. SCAN. PROF ... 355
9.4.10 Ciclo 276 CONTORN. PROFILO 3D ... 361
9.4.11 Esempi di programmazione ... 366

**9.5 Fresatura profili con cicli OCM (#167 / #1-02-1) ... 371**

9.5.1 Principi fondamentali ... 371
9.5.2 Ciclo 271 DATI PROFILO OCM (#167 / #1-02-1) ... 376
9.5.3 Ciclo 272 SGROSSATURA OCM (#167 / #1-02-1) ... 378
9.5.4 Ciclo 273 FINITURA FONDO OCM (#167 / #1-02-1) ... 383
9.5.5 Ciclo 274 FINITURA LATER. OCM (#167 / #1-02-1) ... 387
9.5.6 Ciclo 277 SMUSSO OCM (#167 / #1-02-1) ... 390
9.5.7 Esempi di programmazione ... 394

**9.6 Fresatura di ruote dentate (#157 / #4-05-1) ... 407**

9.6.1 Principi fondamentali per la produzione di dentature (#157 / #4-05-1) ... 407
9.6.2 Ciclo 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. (#157 / #4-05-1) ... 410
9.6.3 Ciclo 286 HOBBING RUOTA DENT. (#157 / #4-05-1) ... 412
9.6.4 Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT. (#157 / #4-05-1) ... 420
9.6.5 Esempi di programmazione ... 429

**9.7 Fresatura di piani ..... 436**
9.7.1 Ciclo 232 FRESATURA A SPIANARE ..... 436
9.7.2 Ciclo 233 FRESATURA A SPIANARE ..... 443

**9.8 Tornitura in interpolazione (#96 / #7-04-1) ..... 455**
9.8.1 Ciclo 291 ACCOPP.TORN.INTERP. (#96 / #7-04-1) ..... 455
9.8.2 Ciclo 292 PROF. TORN. INTERP. (#96 / #7-04-1) ..... 462
9.8.3 Esempi di programmazione ..... 472

**9.9 Incisione ..... 477**
9.9.1 Ciclo 225 INCISIONE ..... 477

**10 Cicli per la lavorazione di fresatura-tornitura (#50 / #4-03-1) ... 485**

**10.1 Panoramica ... 486**

**10.2 Principi fondamentali Cicli di tornitura ... 489**
10.2.1 Applicazione ... 489
10.2.2 Descrizione funzionale ... 490

**10.3 Tornitura in tondo (#50 / #4-03-1) ... 493**
10.3.1 Ciclo 811 GRADINO ASSIALE ... 493
10.3.2 Ciclo 812 GRADINO ASSIALE EST ... 497
10.3.3 Ciclo 813 TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE ... 502
10.3.4 Ciclo 814 TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST ... 506
10.3.5 Ciclo 810 TORN. PROF. ASSIALE ... 511
10.3.6 Ciclo 815 TORN. PARALL.PROFILO ... 516

**10.4 Tornitura a sfacciare (#50 / #4-03-1) ... 520**
10.4.1 Ciclo 821 GRADINO RADIALE ... 520
10.4.2 Ciclo 822 GRADINO RADIALE EST ... 524
10.4.3 Ciclo 823 TORNITURA ENTRATA RADIALE ... 529
10.4.4 Ciclo 824 TORNITURA ENTRATA RADIALE EST ... 533
10.4.5 Ciclo 820 TORN. PROF. RADIALE ... 538

**10.5 Troncatura-tornitura (#50 / #4-03-1) ... 543**
10.5.1 Ciclo 841 TRONC.-TORN.SEM.RAD ... 543
10.5.2 Ciclo 842 TRONC.-TORN.EST.RAD ... 548
10.5.3 Ciclo 851 TRONC.-TORN.SEM.ASS ... 554
10.5.4 Ciclo 852 TRONC.-TORN.EST.ASS ... 558
10.5.5 Ciclo 840 TRONC.-TORN.PR.RAD ... 564
10.5.6 Ciclo 850 TRONC.-TORN.PR.ASS ... 570

**10.6 Troncatura (#50 / #4-03-1) ... 576**
10.6.1 Ciclo 861 TRONCATURA SEMP.RAD ... 576
10.6.2 Ciclo 862 TRONCATURA EST.RAD ... 581
10.6.3 Ciclo 871 TRONCATURA SEMP.ASS ... 587
10.6.4 Ciclo 872 TRONCATURA EST.ASS ... 592
10.6.5 Ciclo 860 TRONCATURA PROF.RAD ... 599
10.6.6 Ciclo 870 TRONCATURA PROF.ASS ... 605
10.6.7 Esempio di programmazione ... 611

**10.7 Filettatura (#50 / #4-03-1) ... 614**
10.7.1 Ciclo 831 FILETTATURA ASSIALE ... 614
10.7.2 Ciclo 832 FILETTATURA ESTESA ... 619
10.7.3 Ciclo 830 FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO ... 625

**10.8 Tornitura simultanea (#158 / #4-03-2) ... 631**
10.8.1 Ciclo 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA (#158 / #4-03-2) ... 631

10.8.2 Ciclo 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA (#158 / #4-03-2)..... 638
10.8.3 Esempi di programmazione..... 645

**10.9 Fresatura di ruote dentate (#50 / #4-03-1) e (#131 / #7-02-1)..... 652**

10.9.1 Ciclo 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. (#50 / #4-03-1) e (#131 / #7-02-1)..... 652
10.9.2 Esempio di programmazione..... 660

**11 Cicli per la rettifica (#156 / #4-04-1) ... 663**

**11.1 Panoramica ... 664**

**11.2 Principi fondamentali ... 665**

11.2.1 Applicazione ... 665
11.2.2 Esempio ... 665

**11.3 Movimento pendolare ... 666**

11.3.1 Ciclo 1000 DEF. MOV.PENDOLARE (#156 / #4-04-1) ... 666
11.3.2 Ciclo 1001 AVVIA MOV.PENDOLARE (#156 / #4-04-1) ... 669
11.3.3 Ciclo 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE (#156 / #4-04-1) ... 670

**11.4 Ravvivatura ... 671**

11.4.1 Principi fondamentali ... 671
11.4.2 Ciclo 1010 DIAM. RAVVIVATURA (#156 / #4-04-1) ... 674
11.4.3 Ciclo 1015 RAVVIVATURA PROFILO (#156 / #4-04-1) ... 679
11.4.4 Ciclo 1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA (#156 / #4-04-1) ... 686
11.4.5 Ciclo 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL (#156 / #4-04-1) ... 691
11.4.6 Ciclo 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL (#156 / #4-04-1) ... 697
11.4.7 Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (#156 / #4-04-1) ... 703
11.4.8 Esempi di programmazione ... 705

**11.5 Rettifica ... 708**

11.5.1 Ciclo 1021 RETTIFICA CORSA LENTA CILINDRO (#156 / #4-04-1) ... 708
11.5.2 Ciclo 1022 RETTIFICA CORSA VELOCE CILINDRO (#156 / #4-04-1) ... 716
11.5.3 Ciclo 1025 RETTIFICA PROFILO (#156 / #4-04-1) ... 722
11.5.4 Esempio di programmazione ... 726

**12 Conversione di coordinate ..... 729**

**12.1 Cicli per la conversione di coordinate ..... 730**

12.1.1 Principi fondamentali ..... 730
12.1.2 Ciclo 8 SPECULARITA ..... 731
12.1.3 Ciclo 10 ROTAZIONE ..... 733
12.1.4 Ciclo 11 FATTORE SCALA ..... 735
12.1.5 Ciclo 26 FATT. SCALA ASSE ..... 736
12.1.6 Ciclo 247 DEF. ZERO PEZZO ..... 737
12.1.7 Esempio: cicli di conversione di coordinate ..... 739

**12.2 Cicli per l'adattamento del sistema di coordinate in tornitura ..... 741**

12.2.1 Ciclo 800 ADEGUA SISTEMA ..... 741
12.2.2 Ciclo 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE ..... 749

**13 Compensazioni..... 751**

**13.1 Compensazione degli utensili per rettificare con cicli (#156 / #4-04-1)..... 752**

13.1.1 Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (#156 / #4-04-1)..... 752

13.1.2 Ciclo 1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA (#156 / #4-04-1)..... 754

**14 Funzioni di regolazione ..... 757**

**14.1 Cicli con funzione di regolazione ..... 758**

14.1.1 Ciclo 9 TEMPO DI SOSTA ..... 758
14.1.2 Ciclo 13 ORIENTAMENTO ..... 759
14.1.3 Ciclo 32 TOLLERANZA ..... 761

**15 Controllo ..... 767**

**15.1 Cicli per il monitoraggio ..... 768**

15.1.1 Ciclo 238 MISURA STATO MACCHINA (#155 / #5-02-1) ..... 768
15.1.2 Ciclo 239 DETERMINA CARICO (#143 / #2-22-1) ..... 770
15.1.3 Ciclo 892 VERIFICA SBILANCIAM. (#50 / #4-03-1) ..... 772

**16 Lavorazione a più assi..... 775**

**16.1 Cicli per la lavorazione di superfici cilindriche..... 776**

16.1.1 Ciclo 27 SUPERFICIE CURVA (#8 / #1-01-1)..... 776
16.1.2 Ciclo 28 FRESATURA SCANALATURE SUP.CILIN. (#8 / #1-01-1)..... 779
16.1.3 Ciclo 29 ISOLA SU SUP. CIL. (#8 / #1-01-1)..... 783
16.1.4 Ciclo 39 PROFILO SUP. CILIN. (#8 / #1-01-1)..... 787
16.1.5 Esempi di programmazione..... 791

**17 Programmazione di variabili ..... 795**

**17.1 Valori prestabiliti di programmi per cicli ..... 796**

17.1.1 Panoramica ..... 796
17.1.2 Inserimento di GLOBAL DEF ..... 797
17.1.3 Utilizzo delle indicazioni GLOBAL DEF ..... 797
17.1.4 Dati globali di validità generale ..... 798
17.1.5 Dati globali per lavorazioni di foratura ..... 799
17.1.6 Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli tasca ..... 800
17.1.7 Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli di profilo ..... 801
17.1.8 Dati globali per il comportamento nel posizionamento ..... 801

**18 Ausili di comando ..... 803**

**18.1 Calcolatore dati di taglio OCM (#167 / #1-02-1) ..... 804**

18.1.1 Principi fondamentali Calcolatore dati di taglio OCM ..... 804
18.1.2 Funzionamento ..... 805
18.1.3 Maschera ..... 806
18.1.4 Progettazione del processo ..... 812
18.1.5 Ottenimento del risultato ottimale ..... 812

**19 Tabelle..... 815**

**19.1 Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata (#157 / #4-05-1)..... 816**

19.1.1 Parametri nella tabella dei dati tecnologici..... 817

# 1

# Funzioni nuove e modificate

## Documentazione aggiuntiva disponibile

**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: 1373081-xx

## 1.1 Nuove funzioni

### 1.1.1 Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| TNCguide | **TNCguide** può essere richiamato in modo contestuale. Grazie alla chiamata contestuale si accede direttamente alle informazioni corrispondenti, ad es. dell'elemento selezionato o della funzione NC corrente.<br>Con l'ausilio dell'icona **Guida** è possibile selezionare un elemento del quale il controllo numerico deve visualizzare informazioni. Con il tasto **HELP** il controllo numerico visualizza informazioni sulla funzione NC selezionata.<br>**Ulteriori informazioni:** "Guida contestuale", Pagina 55 |

### 1.1.2 Funzionamento

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Requisito hardware | Per poter installare o aggiornare la versione software 18, è richiesto un controllo numerico con un disco fisso della dimensione di min. 30 GB. |
| Avviso:<br>Scheda plug-in **SIK2** | Con la versione software 18 SP1 viene introdotta la scheda plug-in **SIK2**. Per controlli numerici con **SIK2**, le opzioni software sono contrassegnate da nuovi codici a quattro posizioni.<br>Finché sia **SIK1** sia **SIK2** sono disponibili, nel manuale utente del controllo numerico sono indicati entrambi i codici delle opzioni software, ad es. (#18 / #3-03-1).<br>**Ulteriori informazioni:** "Opzioni software", Pagina 64 |

### 1.1.3 Visualizzazioni di stato

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Area di lavoro **Stato** | Con l'ausilio dell'icona **Personalizza layout** nell'area di lavoro **Stato** è possibile aggiungere o rimuovere colonne e spostare le aree nelle colonne. |

### 1.1.4 Funzionamento manuale

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Funzioni di sbilanciamento (#50 / #4-03-1) | Il controllo numerico offre cicli manuali per determinare lo sbilanciamento dell'attrezzatura di serraggio corrente in modalità di tornitura. Il controllo numerico propone la massa e la posizione del peso di compensazione. |

#### Principi fondamentali di programmazione

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Area di lavoro **Editor di testi** | Il controllo numerico offre l'area di lavoro **Editor di testi** nella modalità operativa **Programmaz.**.<br>Nell'**Editor di testi** possono essere creati e modificati i seguenti tipi di file:<br>■ File di testo, ad es. *.txt<br>■ File di formato, ad es. *.a |
| Impostazioni nell'area di lavoro **Programma** | Il completamento automatico può essere disattivato nella modalità Editor di testo. |
| | È possibile selezionare se il controllo numerico visualizza immagini ausiliarie come finestra in primo piano o esclusivamente nell'area di lavoro **Guida**. |
| | È possibile selezionare se il controllo numerico inserisce un commento con informazioni in una sequenza NC, ad es. nome della sequenza NC. |
| | È possibile selezionare se il controllo numerico visualizza in grigio o nasconde funzioni NC non disponibili nella finestra **Inserisci funzione NC**, ad es. per opzioni software non abilitate. |
| | È possibile selezionare se il controllo numerico inserisce di default virgolette per indicare il percorso nelle seguenti funzioni NC:<br>■ **CALL PGM** (ISO: **%**)<br>■ Ciclo **12 PGM CALL** (ISO: **G39**)<br>■ **FN 16: F-PRINT** (ISO: **D16**)<br>■ **FN 26: TABOPEN** (ISO: **D26**) |
| | Se si utilizza uno schermo touch, il controllo numerico visualizza una tastiera virtuale contestuale. Con l'ausilio di un apposito menu, è possibile selezionare la posizione della tastiera virtuale nell'area di lavoro o visualizzare la tastiera virtuale. |
| Visualizzazione del programma NC | Il parametro macchina **lineBreak** (N. 105404) consente di definire se il controllo numerico visualizza per esteso o meno le funzioni NC a più righe. |

### 1.1.5 Utensili

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Tipo utensile | È stato aggiunto il tipo utensile **Fresa a disco** (**MILL_SIDE**). |
| Modello utensile (#140 / #5-03-2) | È possibile aggiungere modelli 3D per utensili per forare e fresare come pure sistemi di tastatura pezzo. Il controllo numerico può visualizzare i modelli di utensili nella simulazione e considerarli nei calcoli, ad es. per il Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1). |

### 1.1.6 Cicli per la fresatura

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Ciclo **1274 CAVA CIRCOLARE OCM** (ISO: **G1274**) (#167 / #1-02-1) | 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.<br>**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1274 CAVA CIRCOLARE OCM (#167 / #1-02-1)", Pagina 167 |

### 1.1.7 Conversione di coordinate

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

### 1.1.8 File

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Modalità operativa **File** | Nelle impostazioni della modalità operativa **File** è possibile definire se il controllo numerico visualizza file nascosti e correlati, ad es. il file di impiego utensile ***.t.dep**. |

### 1.1.9 Controllo anticollisione

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Combinazione delle attrezzature di serraggio | Nella finestra **Nuovo dispositivo serraggio** è possibile riunire diverse attrezzature di serraggio e salvarle come nuova attrezzatura di serraggio. In questo modo è possibile visualizzare e monitorare condizioni di serraggio complesse. |
| **FUNCTION DCM DIST** (#140 / #5-03-2) | La funzione NC **FUNCTION DCM DIST** consente di ridurre la distanza minima tra utensile e attrezzatura di serraggio per il Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1). |

### 1.1.10 Programmazione di variabili

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| **FN 18: SYSREAD** (ISO: **D18**) | Le funzioni di **FN 18: SYSREAD** (ISO: **D18**) sono state ampliate:<br>■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID10 NR10**: contatore del numero di volte in cui vengono elaborati i blocchi correnti del programma<br>■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID245 NR1**: posizione nominale corrente di un asse (**IDX**) nel sistema REF<br>■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID370 NR7**: reazione del controllo numerico se durante un ciclo di tastatura programmabile **14xx** il punto di tastatura non viene raggiunto<br>■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID610**: valori di diversi parametri macchina per **M120**<br>  ■ **NR53**: jerk radiale per avanzamento normale<br>  ■ **NR54**: jerk radiale per avanzamento elevato<br>■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID630**: informazioni SIK del controllo numerico<br>  ■ **NR3**: generazione SIK **SIK1** oppure **SIK2**<br>  ■ **NR4**: informazione se e con quale frequenza viene attivata un'opzione software (**IDX**) per controlli numerici con **SIK2**<br>■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID990 NR28**: angolo corrente del mandrino utensile<br>■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID10950 NR6**: file selezionato nella colonna **TSHAPE** della tabella utensili per l'utensile corrente (#140 / #5-03-2) |

### 1.1.11 Programmazione grafica

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Importazione dei profili nella programmazione grafica | Nella programmazione grafica possono essere importati i blocchi NC che contengono funzioni NC per la conversione di coordinate. |

### 1.1.12 ISO

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Finestra **Inserisci funzione NC** | Con la finestra **Inserisci funzione NC** è possibile inserire anche la sintassi ISO. |
| | Con i tasti per le funzioni NC è possibile inserire la sintassi ISO corrispondente, ad es. **G01** con il tasto **L**. |

### 1.1.13 Ausili di comando

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Menu contestuale | La finestra **Inserisci funzione NC** contiene un menu contestuale. |

### 1.1.14 Area di lavoro Simulazione

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Finestra **Impostazioni di simulazione** | Il pulsante **Salvataggio ottimizzato di STL** (#152 / #1-04-1) consente di emettere un file STL semplificato. Questi file STL sono adatti per la funzione **BLK FORM FILE**, ad es. contengono max 20.000 triangoli. |

### 1.1.15 Funzioni di tastatura nella modalità operativa Manuale

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Finestra **Modifica preset** | Nella finestra **Modifica preset**, con l'ausilio del pulsante **Conferma modifiche e cancella oggetti di tastatura** è possibile annullare le posizioni di tastatura precedenti e attivare una nuova origine. |

### 1.1.16 Esecuzione programma

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Disimpegno del maschio | Se il programma NC viene arrestato durante la maschiatura, il controllo numerico visualizza il pulsante **Disimpegno utensile**.<br>Se si seleziona il pulsante e si preme il tasto **Start NC**, il controllo numerico disimpegna automaticamente l'utensile.<br>**Ulteriori informazioni:** "Disimpegno con programma NC arrestato", Pagina 242 |

### 1.1.17 Tabelle

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Area di lavoro **Maschera** | Con l'ausilio dell'icona **Personalizza layout** nell'area di lavoro **Maschera** è possibile aggiungere o rimuovere colonne e spostare le aree nelle colonne. |
| Tabella utensili | Nella colonna **TSHAPE** della tabella utensili si seleziona un file 3D come modello utensile (#140 / #5-03-2). In questo modo il controllo numerico può visualizzare utensili complessi nella simulazione e considerarli per il Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1). |
| Tabelle liberamente definibili | Con l'ausilio dell'icona **Modifica caratteristiche tabella** è possibile inserire ad es. nuove colonne per tabelle liberamente definibili. |
| Impostazioni del costruttore della macchina | Con il parametro macchina **CfgTableCellLock** (N. 135600) il costruttore della macchina definisce se e in quali casi le singole celle delle tabelle sono bloccate o protette da scrittura. A seconda della macchina non è ad es. possibile modificare il tipo di utensile, una volta che l'utensile si trova nella macchina. |
| | Con il parametro macchina opzionale **CfgTableCellCheck** (N. 141300) il costruttore della macchina può definire le regole per le colonne della tabella. Il parametro macchina offre la possibilità di definire le colonne come campi obbligatori o di resettarle automaticamente a un valore standard. Se la regola non è soddisfatta, il controllo numerico visualizza un simbolo di avviso. |

### 1.1.18 Override Controller

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Override Controller | Con l'ampliamento hardware Override Controller OC 310, il controllo numerico offre le seguenti possibilità:<br>■ Modificare l'avanzamento e/o il rapido con l'ausilio della manopola di regolazione<br>■ Avviare i programmi NC con il tasto integrato **Start NC**<br>■ Ricezione del feedback tattile con vibrazione<br>■ Definizione di stop condizionati con punti di arresto<br>■ Proseguimento del programma NC mediante incremento dell'override |

### 1.1.19 Functional Safety FS integrata

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Funzione di sicurezza **SLP** (safely limited position) | Con il parametro macchina **safeAbsPosition** (N. 403130) il costruttore della macchina definisce se è attiva la funzione di sicurezza **SLP** per un asse.<br>Se la funzione di sicurezza **SLP** è inattiva, la Functional Safety FS monitora l'asse senza controllo dopo l'avvio. Il controllo numerico contraddistingue l'asse con un triangolo di avvertimento grigio. |

### 1.1.20 Sistema operativo HEROS

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Menu HEROS | Nelle impostazioni HEROS è possibile impostare la luminosità dello schermo del controllo numerico. |
| | Nella finestra **Impostazioni screenshot** è possibile definire il percorso e i nomi file con cui il controllo numerico salva gli screenshot. Il nome file può contenere un segnaposto, ad es. %N per una numerazione progressiva. |
| | Il tool HEROS **Diffuse** è stato aggiunto. I file di testo possono essere confrontati e raggruppati.<br>Con questo tool il controllo numerico offre un'integrazione alla funzione **Confronto programma** per programmi NC. |

## 1.2 Funzioni modificate e avanzate

### 1.2.1 Funzionamento

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Dark Mode | Con il parametro macchina **darkModeEnable** (N. 135501) il costruttore della macchina definisce se la funzione **Dark Mode** è disponibile per la selezione. |
| Barra del titolo delle aree di lavoro | Il controllo numerico raggruppa i simboli della barra del titolo a seconda della dimensione di un'area di lavoro in un menu di selezione. |

### 1.2.2 Visualizzazioni di stato

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Area di lavoro **Posizioni** | Se è attivo il volantino, il controllo numerico visualizza un'icona per l'asse selezionato nell'area di lavoro **Posizioni**. L'icona visualizza se è possibile traslare l'asse con il volantino. |
| | Se gli assi traslano con **M136** attiva, il controllo numerico visualizza l'avanzamento in mm/giro nell'area di lavoro **Posizioni** e nella scheda **POS** dell'area di lavoro **Stato**. |
| | Se è attiva un'origine pallet, il controllo numerico visualizza un'icona con il numero dell'origine pallet attiva nell'area di lavoro **Posizioni**. |
| Panoramica di stato della barra TNC | È possibile selezionare la modalità della visualizzazione di posizione nella panoramica di stato della barra TNC indipendentemente dall'area di lavoro **Posizioni**, ad es. **Pos. reale (REALE)**. |
| Area di lavoro **Stato** | Nella scheda **FN 16** dell'area di lavoro **Stato** è possibile vuotare l'area **Output** con il pulsante **Cancella**. |
| | La scheda **QPARA** può visualizzare in ogni area 22 invece di 10 variabili. |
| | Nella scheda **MON** dell'area di lavoro **Stato**, l'istogramma visualizza l'area completa del segnale nei colori della visualizzazione relativa (#155 / #5-02-1). |
| | Se sono presenti le colonne opzionali **WPL-DX-DIAM** e **WPL-DZL** della tabella utensili per tornire, il controllo numerico visualizza i valori di queste colonne nella scheda **Utensile** dell'area di lavoro **Stato** (#50 / #4-03-1). |

### 1.2.3 Funzionamento manuale

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Volantino | Se si seleziona la modalità operativa **Manuale**, il controllo numerico disattiva il volantino. |

### 1.2.4 Principi fondamentali di programmazione

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Modalità operativa **Programmazione** | La sequenza delle schede può essere modificata nella modalità operativa **Programmazione**. |
| Area di lavoro **Programma** | Nella barra del titolo dell'area di lavoro **Programma** il controllo numerico visualizza le icone delle funzioni **Taglia**, **Copia** e **Inserisci**. |
| | Mentre si edita un blocco NC, è possibile annullare singole modifiche di elementi di sintassi con **Indietro**. |
| Finestra **Inserisci funzione NC** | Per la ricerca nella finestra **Inserisci funzione NC**, il controllo numerico visualizza anche risultati di ricerca che contengono il termine cercato come pure funzioni sostitutive, funzioni correlate o equivalenti. |
| Immagine ausiliaria | Quando si edita un blocco NC, per alcune funzioni NC il controllo numerico visualizza un'immagine ausiliaria dell'elemento di sintassi corrente come finestra in primo piano.<br>Dalla finestra in primo piano è possibile aprire l'area di lavoro **Guida** o TNCguide. |
| Modo Editor di testo | Se si inserisce un carattere qualsiasi nel modo Editor di testo, il controllo numerico inserisce una nuova riga. |
| | Se si programma un ciclo con autocompletamento attivo, il controllo numerico offre le possibilità **Solo parametri ciclo compatibili verso il basso** o **Con parametri ciclo opzionali**. I parametri ciclo opzionali possono essere inseriti anche successivamente. |
| | Oltre al possibile elemento di sintassi, il controllo numerico visualizza valori possibili nel menu di selezione del modo Editor di testo, ad es. per la lettera **M**. |
| | Il controllo numerico visualizza un'immagine ausiliaria anche nel modo Editor di testo. |
| | Nel modo Editor di testo è possibile inserire un ritorno a capo. |

### 1.2.5 Utensili

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Dati utensile | Il tipo di utensile per tornire **Utensile per filettare** contiene il parametro **SPB-Insert** (#50 / #4-03-1). |
| Utensili indicizzati | Nella finestra **Inserisci utensile** è stata aggiunta la casella di controllo **Indice**. Se si seleziona la casella di controllo, il controllo numerico inserisce il successivo numero di indice libero. |
| | Se si crea un utensile indicizzato, il controllo numerico copia i dati utensile della riga precedente della tabella. La riga precedente della tabella può essere l'utensile principale o un utensile indicizzato presente. |
| | Se si cancella un utensile principale, il controllo numerico cancella anche tutti i relativi utensili indicizzati. |
| Prova di impiego utensile | Il controllo numerico visualizza l'icona **Aggiorna** nelle aree **Impiego utensile** e **Verifica utensile** della colonna **Verifica utensile**. È possibile creare un file di impiego utensile ed eseguire una prova di impiego utensile. |

### 1.2.6 Tecniche di programmazione

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Sequenze NC | Per sequenze NC è possibile attivare e disattivare una protezione contro la scrittura. |

### 1.2.7 Definizioni dei profili e dei punti

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| **SEL CONTOUR** | I profili parziali possono essere definiti all'interno della formula complessa del profilo **SEL CONTOUR** anche come sottoprogrammi **LBL**.<br>**Ulteriori informazioni:** "Formula complessa del profilo", Pagina 114 |
| **PATTERN DEF** | La finestra **Inserisci funzione NC** contiene separatamente ogni definizione di sagome della funzione **PATTERN DEF**.<br>**Ulteriori informazioni:** "Definizione sagoma PATTERN DEF", Pagina 126 |
| Ciclo **220 CERCHIO FIGURE** (ISO: **G220**) e<br>Ciclo **221 LINEE DI FIGURE** (ISO: **G221**) | 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**.<br>**Ulteriori informazioni:** "Definizione sagoma PATTERN DEF", Pagina 126 |

### 1.2.8 Cicli per la fresatura

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Ciclo **225 INCISIONE** (ISO: **G225**) | 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**.<br>**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 225 INCISIONE ", Pagina 477 |
| Ciclo **208 FRESATURA FORO** (ISO: **G208**) e<br>Cicli **127x** cicli per matrici standard OCM (#167 / #1-02-1) | Possono essere immesse tolleranze simmetriche per le quote nominali, ad es. **10+-0.5**.<br>**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 208 FRESATURA FORO ", Pagina 213<br>**Ulteriori informazioni:** "Cicli OCM per la definizione di matrici", Pagina 155 |
| Ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** (ISO: **G287**) (#157 / #4-05-1) | Il ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** (ISO: **G287**) (#157 / #4-05-1) è stato ampliato:<br>■ 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.<br>■ Il prototipo della tabella dei dati tecnologici è stato ampliato di due colonne:<br>  ■ **dK**: offset angolare del pezzo per lavorare solo un lato del fianco del dente. È quindi possibile incrementare la qualità superficiale.<br>  ■ **PGM**: programma del profilo per una linea individuale del fianco del dente per realizzare ad es. una bombatura del fianco del dente.<br>■ Dopo ogni passata, il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano con il numero della passata corrente e il numero delle passate residue.<br>**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT. (#157 / #4-05-1)", Pagina 420 |
| Ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** (ISO: **G286**) (#157 / #4-05-1) e<br>Ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** (ISO: **G287**) (#157 / #4-05-1) | Il costruttore della macchina può configurare diversamente il **LIFTOFF** automatico per i cicli **286 HOBBING RUOTA DENT.** (ISO: **G286**) (#157 / #4-05-1) e **287 SKIVING RUOTA DENT.** (ISO: **G287**) (#157 / #4-05-1).<br>**Ulteriori informazioni:** "Principi fondamentali per la produzione di dentature (#157 / #4-05-1)", Pagina 407 |

### 1.2.9 Cicli per la lavorazione di fresatura-tornitura (#50 / #4-03-1)

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Ciclo **800 ADEGUA SISTEMA** (ISO: **G800**) (#50 / #4-03-1) | Il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA** (ISO: **G800**) (#50 / #4-03-1) è stato ampliato:<br>■ Il campo di immissione del parametro **Q497 ANGOLO DI PRECESSIONE** è stato ampliato da quattro a cinque posizioni decimali.<br>■ Il campo di immissione del parametro **Q531 ANGOLO DI INCLINAZ.** è stato ampliato da tre a cinque posizioni decimali. |

### 1.2.10 File

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Funzioni file | Se le funzioni file sono disponibili per una cartella selezionata o un file, il controllo numerico visualizza tre puntini sotto l'icona. |
| | Se si copia un file e lo si reinserisce nella stessa cartella, il controllo numerico aggiunge il suffisso **_1** al nome del file. Il controllo numerico incrementa progressivamente il numero ad ogni ulteriore copia. |
| Anteprima del file | Il controllo numerico visualizza con l'ausilio di icone nell'anteprima del file se un file viene visualizzato completamente o soltanto in parte. |
| Area di lavoro **Documento** | L'area di lavoro **Documento** contiene una barra di informazioni sul file che visualizza il percorso del file. |
| | L'area di lavoro **Documento** offre per file PDF funzioni ausiliarie, ad es. ricerca o ridimensionamento del contenuto. |
| | Nella finestra **Internet** è possibile contrassegnare gli URL come segnalibri. |
| Aree di lavoro **Selezione rapida** | L'area di lavoro **Selezione rapida** nella modalità operativa **Programmazione** è suddivisa nelle seguenti aree:<br>■ **Programmi NC**<br>■ **Nuova programmazione grafica**<br>■ **Nuovo file di testo**<br>■ **Job** |
| | La funzione **Crea nuova tabella** nell'area di lavoro **Selezione rapida nuova tabella** è stata rielaborata. È ad es. possibile eseguire la ricerca per tipi di tabella e aggiungere preferiti. |

### 1.2.11 Controllo

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Monitoraggio componenti (#155 / #5-02-1) | Se un componente non è configurato o non può essere monitorato, il controllo numerico rappresenta in grigio la lavorazione nell'Heatmap. |
| Monitoraggio processi | Le funzioni di monitoraggio predefinite da HEIDENHAIN sono state aggiornate e ampliate, ad es. con segnali e procedure.<br>Il costruttore della macchina può configurare ulteriori funzioni di monitoraggio. |
| | Non è più necessario selezionare esplicitamente lavorazioni di riferimento. Le registrazioni vengono valutate come pezzi ok o non ok. Il controllo numerico utilizza in automatico come lavorazioni di riferimento le prime dieci registrazioni valutate come pezzo ok. |
| | Le registrazioni delle lavorazioni possono essere esportate in manuale o in automatico come file di protocollo. |
| | Le registrazioni e le impostazioni delle precedenti versioni software sono incompatibili con la versione software 18. |

### 1.2.12 Funzioni ausiliarie

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Funzioni ausiliarie per il mandrino | In modalità di tornitura devono essere programmate le funzioni ausiliarie per il mandrino con altri numeri, ad es. **M303** invece di **M3** (#50 / #4-03-1). Il costruttore della macchina definisce i numeri utilizzati.<br>Con il parametro macchina opzionale **CfgSpindleDisplay** (N. 139700) il costruttore della macchina definisce i numeri delle funzioni ausiliarie che il controllo numerico mostra nella visualizzazione di stato. |
| Applicazione **Funzionam. manuale** | Con il parametro macchina opzionale **forbidManual** (N. 103917) il costruttore della macchina definisce le funzioni ausiliarie che sono consentite nell'applicazione **Funzionam. manuale** e vengono proposte nel menu di selezione. |

### 1.2.13 Programmazione di variabili

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Formule | Se all'interno delle funzioni NC **Formula**, **Formula stringa** e **Formula profilo** si preme il tasto di spaziatura, il controllo numerico visualizza tutti gli elementi di sintassi attualmente possibili nella barra delle azioni. |
| | Con il tasto **-/+** è possibile modificare il segno nelle formule. |

### 1.2.14 Programmazione grafica

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Finestra **Impostazioni del profilo** | Il controllo numerico salva in modo permanente le impostazioni della finestra **Impostazioni del profilo**.<br>Solo le impostazioni **Piano** e **Programmazione diametro** non vengono salvate. |

### 1.2.15 CAD Viewer

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| CAD Import (#42 / #1-03-1) | Se in **CAD Viewer** si selezionano profili e posizioni, è possibile ruotare il pezzo con comandi gestuali touch. Se si impiegano comandi gestuali touch, il controllo numerico non visualizza informazioni sugli elementi. |
| | CAD Import (#42 / #1-03-1) suddivide i profili non presenti nel piano di lavoro in sezioni singole. **CAD Viewer** crea linee **L** e archi possibilmente lunghi.<br>I programmi NC creati sono spesso molto più brevi e chiari dei programmi NC generati con sistema CAM. I profili sono pertanto più indicati per i cicli, ad es. cicli OCM (#167 / #1-02-1). |
| | CAD Import emette i raggi delle traiettorie circolari create come commenti. Alla fine dei blocchi NC generati, CAD Import visualizza il raggio più piccolo per facilitare la selezione degli utensili. |
| | Il controllo numerico propone nella finestra **Cerca centri cerchio per range diametro** la possibilità di filtrare secondo le profondità delle posizioni. |

### 1.2.16 ISO

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Programmazione ISO | In combinazione con la programmazione ISO il controllo numerico propone le funzioni seguenti:<br>■ Autocompletamento<br>■ Evidenziazione a colori di elementi di sintassi<br>■ Struttura |

### 1.2.17 Ausili di comando

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Commenti e punti strutturali | All'interno di commenti e punti strutturali è possibile inserire ritorni a capo. |
| Colonna **Struttura** | Gli elementi strutturali della colonna **Struttura** possono essere contrassegnati con l'ausilio del menu contestuale. Il controllo numerico contrassegna anche tutti i blocchi NC corrispondenti. |
| Colonna **Trova** nell'area di lavoro **Programma** | Se si impiega **Trova e sostituisci**, il controllo numerico chiude eventualmente programmi NC chiamati. |
| | La limitazione della funzione **Sostituisci tutto** è stata modificata da 10.000 a 100.000. |
| Calcolatrice | La calcolatrice consente di convertire i valori da mm a inch e viceversa. |
| | La calcolatrice dispone di pulsanti separati per le funzioni trigonometriche arcsin, arccos e arctan. |
| Menu delle notifiche | Nel menu delle notifiche è possibile definire con l'ausilio del pulsante **Impostaz. Autosave** fino a cinque numeri di errore, alla cui comparsa il controllo numerico crea automaticamente un service file. |
| | Con l'ausilio di un pulsante è possibile definire se il controllo numerico salva dati del Monitoraggio processi (#168 / #5-01-1) per il programma NC corrente nel service file. |

### 1.2.18 Area di lavoro Simulazione

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Finestra **Impostazioni di simulazione** | Nella modalità operativa **Programmazione** l'area di lavoro **Simulazione** può essere aperta solo per un programma NC. Se si intende aprire l'area di lavoro in un'altra scheda, il controllo numerico chiede la conferma. La richiesta dipende dalle impostazioni di simulazione e dallo stato della simulazione attiva. |
| Origine | È possibile selezionare un punto di riferimento per l'area di lavoro **Simulazione** prima di confermare l'interruzione di tensione. |
| **Verifiche avanzate** | All'interno della funzione **Verifiche avanzate** possono essere attivate singolarmente le seguenti verifiche:<br>■ Asportazione di materiale in rapido<br>■ Collisioni tra il portautensili o il gambo utensile e il pezzo<br>■ Collisioni tra l'utensile e l'attrezzatura di serraggio |

### 1.2.19 Funzioni di tastatura nella modalità operativa Manuale

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Operazione di tastatura | Se si seleziona una funzione di tastatura manuale, il controllo numerico propone automaticamente l'ultima direzione di tastatura utilizzata all'interno di questa funzione. |
| | Il controllo numerico visualizza dopo ogni operazione di tastatura nell'area **Misuraz.** l'asse in cui è stata eseguita la tastatura. |
| | Se non è stato raggiunto un punto di tastatura, l'operazione di tastatura può essere proseguita con il tasto **Start NC**. |
| Metodo di tastatura automatico | Se all'interno di una funzione di tastatura si seleziona il metodo di tastatura automatico, il controllo numerico utilizza come distanza di sicurezza la somma della colonna **SET_UP** e del raggio dello stilo a sfera. La distanza di sicurezza non può essere immessa di valore inferiore a quello nella colonna **SET_UP** della tabella di tastatura. |
| Funzione di tastatura **Piano su cilindro (PLC)** | Nella funzione di tastatura **Piano su cilindro (PLC)** la seconda misurazione viene eseguita di default nella sequenza inversa rispetto alla prima misurazione. In questo modo si elimina il preposizionamento nel piano di tastatura poiché il controllo numerico utilizza l'angolo corrente come angolo di partenza. |
| Calibrazione del sistema di tastatura | Se il raggio di un sistema di tastatura è stato calibrato con sfera, il controllo numerico apre automaticamente la funzione Calibrazione 3D (#92 / #2-02-1). |
| Finestra **Modifica preset** | Nella finestra **Modifica preset** è possibile inserire un'altra origine. |

### 1.2.20 Cicli di tastatura per il pezzo

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Cicli di tastatura **14xx** per determinare la posizione inclinata del pezzo e rilevare l'origine | Possono essere immesse tolleranze simmetriche per le quote nominali, ad es. **10+-0.5**. |
| Ciclo **441 TASTATURA RAPIDA** (ISO: **G441**) | 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:<br>■ Ciclo **444 TASTATURA 3D** (ISO: **G444**)<br>■ **45x** Cicli di tastatura per la misurazione della cinematica<br>■ **46x** Cicli di tastatura per calibrazione del sistema di tastatura pezzo<br>■ **14xx** Cicli di tastatura per determinare la posizione inclinata del pezzo e rilevare l'origine |

### 1.2.21 Cicli di tastatura per utensili

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Cicli per la misurazione di utensili **48x** | Con il parametro macchina opzionale **maxToolLengthTT** (N. 122607) il costruttore della macchina definisce una lunghezza utensile massima per cicli di tastatura utensile.<br>Se un utensile è definito nella tabella utensili con la lunghezza **L = 0**, il controllo numerico impiega il valore del parametro macchina come punto di partenza per una misurazione approssimativa della lunghezza. Successivamente viene eseguita una misurazione fine. |
| | 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. |

### 1.2.22 Cicli di tastatura per la misurazione della cinematica

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Ciclo **451 MISURA CINEMATICA** (ISO: **G451**) (#48 / #2-01-1) e<br>**452 COMPENSAZ. PRESET** (ISO: **452**) (#48 / #2-01-1) | I cicli **451 MISURA CINEMATICA** (ISO: **G451**) (#48 / #2-01-1) e **452 COMPENSAZ. PRESET** (ISO: **452**) (#48 / #2-01-1) salvano gli errori di posizione misurati degli assi rotativi nei parametri QS da **QS144** a **QS146**. |

### 1.2.23 Esecuzione programma

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Limitazione avanzamento | Il pulsante per la limitazione dell'avanzamento e le funzioni correlate sono stati rinominati da **FMAX** in **F LIMIT**. |
| Cursore di esecuzione | Il controllo numerico visualizza sempre in primo piano il cursore di esecuzione. Il cursore di esecuzione si sovrappone o copre eventualmente altre icone. |
| Origini | Se si esegue un programma NC nella modalità **Esecuz. singola**, è possibile editare la tabella origini. Prima dell'editing il controllo numerico visualizza una richiesta di conferma per annullare l'esecuzione del programma. |

### 1.2.24 Tabelle

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Creazione di una nuova tabella | Se nella Gestione utensili si apre una nuova tabella, la tabella non contiene ancora alcuna informazione sulle colonne necessarie. Se si apre la tabella per la prima volta, il controllo numerico apre la finestra **Layout tabella incompleto** nella modalità operativa **Tabelle**.<br>Nella finestra **Layout tabella incompleto** è possibile selezionare il template della tabella con l'ausilio di un menu di selezione. Il controllo numerico visualizza le colonne della tabella eventualmente da aggiungere o rimuovere. |
| Editing della tabella | Per editare il contenuto di una tabella è possibile eseguire un doppio tocco o clic anche nella cella della tabella. Il controllo numerico visualizza la finestra **Editing disattivato. Attivare?**. È possibile abilitare i valori per l'editing oppure interrompere l'operazione. |
| | Se nella modalità operativa **Tabelle** si copia o si taglia una cella della tabella, il controllo numerico propone per l'inserimento le funzioni **Sovrascrivi** o **Aggiungi**. |
| | Se si seleziona il contenuto di una cella con l'ausilio di una finestra di selezione, il controllo numerico visualizza il pulsante **Cancella voce**. |
| Area di lavoro **Tabella** | La funzione **Modifica larghezza colonna** rimane attiva se si seleziona un'altra colonna. |
| Area di lavoro **Maschera** | Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Maschera** per tabelle immagini ausiliarie di come funzionano i parametri di utensili per rettificare. |
| Accesso ai valori delle tabelle | I valori possono essere immessi direttamente nelle funzioni NC **TABDATA WRITE**, **TABDATA ADD** e **FN 27: TABWRITE** (ISO: **D27**). |
| Gestione utensili | Non è possibile cancellare alcun utensile inserito nella tabella posti. Il controllo visualizza in grigio il pulsante. |
| | La finestra di selezione per file 3D offre una funzione di ricerca. |
| | Se si inserisce una nuova riga della tabella nella Gestione utensili con il pulsante **Inserisci utensile**, il controllo numerico propone il successivo numero di riga libero. |
| | Il controllo numerico visualizza icone per gli orientamenti **TO** dei ravvivatori (#156 / #4-04-1). |
| | Con il pulsante **Utensili** è possibile passare da alcune modalità operative e applicazioni alla **Gestione utensili**. |

### 1.2.25 Applicazione Impostazioni

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| **OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*) | All'interno dell'opzione **OPC UA** è possibile eseguire con un pulsante un avvio manuale o un riavvio di **OPC UA NC Server**. |
| | **OPC UA NC Server** offre la possibilità di creare service file. |
| | È possibile validare modelli 3D per utensili o portautensili (#140 / #5-03-2). |
| | **OPC UA NC Server** supporta le politiche di sicurezza **Aes128Sha256RsaOaep** e **Aes256Sha256RsaPss**. |
| **PKI Admin** | Se un tentativo di connessione con **OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*) fallisce, il controllo numerico memorizza il certificato del client nella scheda **Rifiutato**. Il certificato può essere inserito direttamente nella scheda **Degno di fiducia** e i certificati non devono essere trasmessi manualmente al controllo numerico. |
| | È possibile aprire **PKI Admin** nell'opzione **OPC UA**. |
| | **PKI Admin** è stato ampliato della scheda **Impostazioni avanzate**.<br>È possibile definire se il certificato del server deve contenere indirizzi IP statici e consentire connessioni senza relativo file CRL. |
| Connessioni sicure | Il controllo numerico visualizza con l'ausilio di un'icona se la configurazione di connessione è sicura o non sicura. |
| | Il controllo numerico non supporta più protocolli LSV2 in future versioni software. |
| Configurazioni dell'interfaccia del controllo numerico | Nell'opzione **Configurazioni** sono stati aggiunti i seguenti pulsanti.<br>■ **Salva impostazioni correnti**<br>■ **Ripristina ultima configurazione** |

### 1.2.26 Gestione utenti

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Login con utente funzionale | L'amministratore IT può configurare un utente funzionale per facilitare la connessione al dominio Windows. |
| Connessione al dominio Windows | Se il controllo numerico è stato connesso con il dominio Windows, è possibile esportare le configurazioni necessarie per altri controlli numerici. |

### 1.2.27 Parametri macchina

| Argomento | Descrizione |
|---|---|
| Visualizzazione dei parametri macchina | Nell'area di lavoro **Elenco** nell'editor di configurazione passare con un'icona dalla vista della struttura alla vista della tabella e viceversa. |
| StretchFilter | Il parametro macchina **CfgStretchFilter** (N. 201100) è stato eliminato. |

# 2

# Il manuale utente

## 2.1 Gruppo target di utilizzatori

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

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

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

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

HEIDENHAIN offre ad altri gruppi target prodotti informativi separati:

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

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

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

## 2.2 Documentazione utente disponibile

**Manuale utente**

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

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

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

Il manuale utente supporta l'utilizzatore nella gestione sicura e conforme all'uso previsto del controllo numerico.
**Ulteriori informazioni:** "Uso previsto", Pagina 59

**Altri prodotti informativi per utilizzatori**

In qualità di utilizzatori sono disponibili altri prodotti informativi:

- La **Panoramica delle funzioni software nuove e modificate** fornisce informazioni sulle novità delle singole versioni software.
  **TNCguide**
- Il catalogo **Funzioni di TNC7** fornisce informazioni sulle funzioni di TNC7 rispetto a TNC 640
  ID: 1387017-xx
  **Cataloghi HEIDENHAIN**
- I **cataloghi HEIDENHAIN** forniscono informazioni su prodotti e servizi di HEIDENHAIN, ad es. opzioni software del controllo numerico.
  **Cataloghi HEIDENHAIN**
- Il database **NC-Solutions** offre soluzioni per applicazioni frequenti.
  **NC Solutions HEIDENHAIN**

## 2.3 Tipi di avvertenza utilizzati

**Norme di sicurezza**

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

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

**⚠ PERICOLO**

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

**⚠ ALLARME**

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

**⚠ ATTENZIONE**

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

***NOTA***

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

**Sequenza di informazioni all'interno delle norme di sicurezza**

Tutte le norme di sicurezza contengono le seguenti quattro sezioni:

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

**Indicazioni informative**

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

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

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

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

## 2.4 Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC

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

Adattare dapprima i seguenti contenuti:

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

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

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

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

## 2.5 Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide

### Applicazione

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

**Ulteriori informazioni:** "Documentazione utente disponibile", Pagina 49

Il manuale utente supporta l'utilizzatore nella gestione sicura e conforme all'uso previsto del controllo numerico.
**Ulteriori informazioni:** "Uso previsto", Pagina 59

**Argomenti trattati**

- Area di lavoro **Guida**
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

### Premesse

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

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

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

> La pagina informativa può essere aperta manualmente selezionando il file **index.html** ad es. in **TNC:\tncguide\en\readme**. Il percorso dipende dalla versione della lingua desiderata, ad es. **en** per inglese.
>
> Con l'ausilio delle operazioni indicate è possibile aggiornare anche la versione di **TNCguide**. Un aggiornamento può essere necessario ad es. dopo un update del software.

### Descrizione funzionale

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

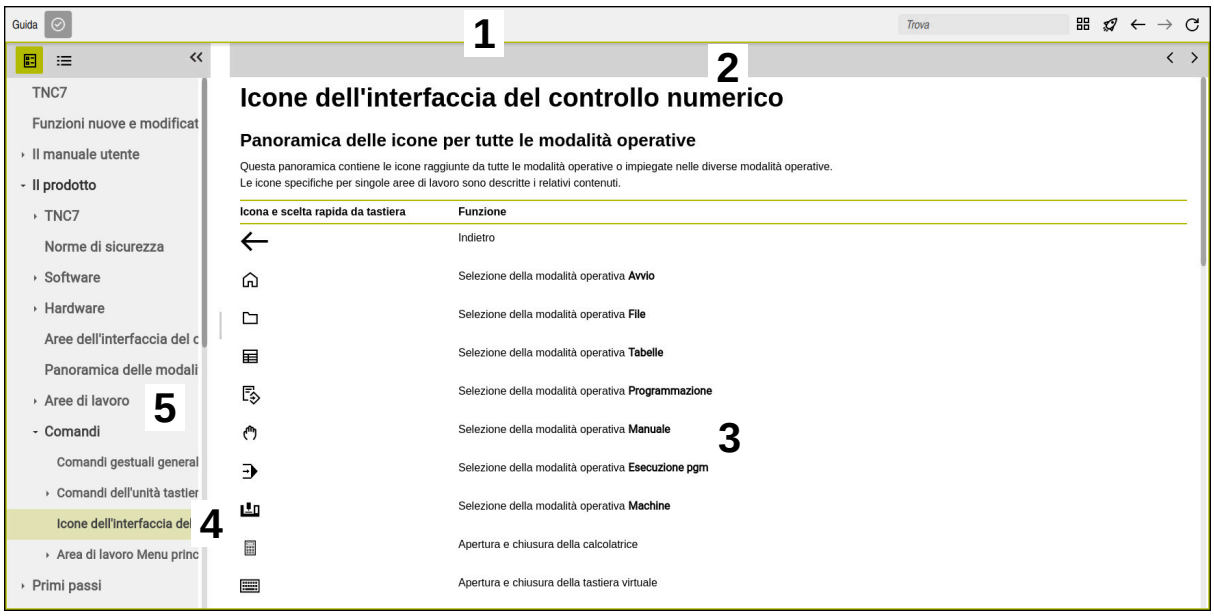
**Ulteriori informazioni:** "Applicazione Guida", Pagina 53

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

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

**Ulteriori informazioni:** "Icone", Pagina 54

## Applicazione Guida




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

**TNCguide** contiene le seguenti aree:

1 Barra del titolo dell'area di lavoro **Guida**
**Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Guida", Pagina 54
2 Barra del titolo della guida prodotto integrata **TNCguide**
**Ulteriori informazioni:** "TNCguide ", Pagina 54
3 Colonna del contenuto di **TNCguide**
4 Separatore tra le colonne di **TNCguide**
Il separatore consente di adattare la larghezza delle colonne.
5 Colonna di navigazione di **TNCguide**

## Icone

### Area di lavoro Guida

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

| Icona | Significato |
|---|---|
| | Apertura o chiusura della colonna **Risultati di ricerca**<br>**Ulteriori informazioni:** "Ricerca in TNCguide", Pagina 55 |
| | **Apri pagina iniziale**<br>La pagina iniziale visualizza tutte le documentazioni disponibili. Selezionare la documentazione desiderata utilizzando i riquadri di navigazione, ad es. **TNCguide**.<br>Se è disponibile soltanto una documentazione, il controllo numerico apre direttamente il contenuto.<br>Se una documentazione è aperta, è possibile utilizzare la funzione di ricerca. |
| | **Apri tutorial** |
| ← → | **Naviga**<br>Navigazione tra i contenuti aperti per ultimi |
| | **Aggiorna** |

### TNCguide

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

| Icona | Significato |
|---|---|
| | **Apri struttura**<br>La struttura consiste nei titoli dei contenuti.<br>La struttura funge da navigazione principale all'interno della documentazione. |
| | **Apri indice**<br>L'indice consiste di parole chiave.<br>L'indice funge da navigazione alternativa all'interno della documentazione. |
| < > | **Naviga**<br>Visualizzazione della pagina precedente o successiva all'interno della documentazione |
| « » | **Apri o chiudi**<br>Visualizzazione o mascheramento della navigazione |
| | **Copia**<br>Copia degli esempi NC nella clipboard<br>**Ulteriori informazioni:** "Copia degli esempi NC nella clipboard", Pagina 56 |

### Guida contestuale

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

La guida contestuale può essere richiamata con le seguenti opzioni:

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

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

**Ulteriori informazioni:** "Applicazione Guida", Pagina 53

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

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

## 2.5.1 Ricerca in TNCguide

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

La funzione di ricerca si utilizza come descritto di seguito:

- ▶ Immissione della stringa di caratteri

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

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

### 2.5.2 Copia degli esempi NC nella clipboard

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

La funzione di copia si utilizza come descritto di seguito:

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

  **Ulteriori informazioni:** "Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC", Pagina 51

- Copiare l'esempio NC nella clipboard

> Il pulsante cambia colore durante l'operazione di copiatura.

> La clipboard contiene l'intero contenuto dell'esempio NC copiato.

- Inserire l'esempio NC nel programma NC
- Adattare il contenuto inserito in base alle **Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC**
- Testare il programma NC con l'ausilio della simulazione

  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

## 2.6 Contatto con la redazione

**Necessità di modifiche e identificazione di errori**

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

**service@heidenhain.it**

# 3

# Il prodotto

## 3.1 TNC7

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

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

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

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

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

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

**Definizioni**

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

### 3.1.1 Uso previsto

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

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

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

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

> Segnalando dati mancanti o forvianti si contribuisce attivamente a incrementare la sicurezza.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Contatto con la redazione", Pagina 56

### 3.1.2 Luogo di impiego previsto

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

**Definizioni**

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

## 3.2 Norme di sicurezza

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

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

Consultare il manuale della macchina.

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

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

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

**PERICOLO**

**Attenzione, pericolo per l'operatore!**

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

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

**PERICOLO**

**Attenzione, pericolo per l'operatore!**

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

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

**ALLARME**

**Attenzione Pericolo per l'operatore!**

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

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

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

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

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

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

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

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

**NOTA**

**Attenzione, possibile perdita di dati!**

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

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

**NOTA**

**Attenzione, possibile perdita di dati!**

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

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

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

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

## 3.3 Software

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

La funzionalità effettiva dipende tra l'altro dalle opzioni software abilitate.
**Ulteriori informazioni:** "Opzioni software", Pagina 64

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

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

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

| Numero del software NC | Prodotto |
|---|---|
| 817620-18 | TNC7 |
| 817621-18 | TNC7 E |
| 817625-18 | Stazione di programmazione TNC7 |

Consultare il manuale della macchina.

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

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

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

**Definizione**

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

### 3.3.1 Opzioni software

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

È possibile verificare quali opzioni software sono abilitate sulla macchina.

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

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

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

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

**Definizioni SIK2**

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

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

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

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

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

### Panoramica

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

| Opzione software | Definizione e applicazione |
|---|---|
| **Control Loop Qty.**<br>(#0-7 / #6-01-1*) | **Circuito di regolazione supplementare**<br>Un circuito di regolazione è necessario per ogni asse o mandrino che il controllo numerico sposta su un valore nominale programmato.<br>I circuiti di regolazione supplementari sono ad es. necessari per tavole orientabili rimovibili e motorizzate.<br>Se il controllo numerico è dotato di **SIK2**, questa opzione software può essere ordinata più volte e possono essere attivati fino a 24 circuiti di regolazione. |
| **Adv. Function Set 1**<br>(#8 / #1-01-1) | **Funzioni estese del gruppo 1**<br>Su macchine con assi rotativi questa opzione software consente di lavorare diversi lati del pezzo in un unico piazzamento.<br>L'opzione software contiene ad es. le seguenti funzioni:<br>■ Rotazione del piano di lavoro, ad es. con **PLANE SPATIAL**<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova<br>■ Programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro, ad es. con ciclo **27 SUPERFICIE CURVA**<br>**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 27 SUPERFICIE CURVA (#8 / #1-01-1)", Pagina 776<br>■ Programmazione dell'avanzamento degli assi rotativi in mm/min con **M116**<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova<br>■ Interpolazione circolare a 3 assi con piano di lavoro ruotato<br>Con le funzioni estese del gruppo 1 si semplifica la configurazione e si incrementa l'accuratezza del pezzo. |
| **Adv. Function Set 2**<br>(#9 / #4-01-1) | **Funzioni estese del gruppo 2**<br>Su macchine con assi rotativi questa opzione software consente di eseguire la lavorazione simultanea a 5 assi dei pezzi.<br>L'opzione software contiene ad es. le seguenti funzioni:<br>■ **TCPM** (tool center point management): orientamento automatico degli assi lineari durante il posizionamento degli assi rotativi<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova<br>■ Esecuzione di programmi NC con vettori incl. compensazione utensile 3D opzionale<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova<br>■ Traslazione manuale degli assi nel sistema di coordinate utensile attivo **T-CS**<br>■ Interpolazione lineare in più di quattro assi (per versione Export max quattro assi)<br>Con le funzioni estese del gruppo 2 è possibile realizzare ad es. superfici a forma libera. |
| **HEIDENHAIN DNC**<br>(#18 / #3-03-1) | **HEIDENHAIN DNC**<br>Questa opzione software consente ad applicazioni Windows esterne di accedere ai dati del controllo numerico con l'ausilio del protocollo TCP/IP. |

| Opzione software | Definizione e applicazione |
|---|---|
| | Possibili campi applicativi sono ad es.:<br>■ Collegamento di sistemi ERP o MES di livello superiore<br>■ Rilevamento di dati macchina e di esercizio<br>HEIDENHAIN DNC è richiesto in relazione ad applicazioni Windows esterne. |
| **Collision Monitoring**<br>(#40 / #5-03-1) | **Controllo anticollisione dinamico DCM**<br>Questa opzione software consente al costruttore della macchina di definire i componenti della macchina come corpi di collisione. Il controllo numerico monitora i corpi di collisione definiti per tutti i movimenti macchina.<br>L'opzione software offre ad es. le seguenti funzioni:<br>■ Interruzione automatica dell'esecuzione del programma in caso di rischio di collisioni<br>■ Warning per movimenti manuali degli assi<br>■ Controllo anticollisione in Prova programma<br>DCM consente di impedire le collisioni e quindi di evitare così costi aggiuntivi a causa di danni materiali o stati macchina.<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| **CAD Import**<br>(#42 / #1-03-1) | **CAD Import**<br>Questa opzione software consente di selezionare posizioni e profili da file CAD e inserirli in un programma NC.<br>Con CAD Import si semplifica la programmazione e si prevengono errori tipici, ad es. immissione errata di valori. CAD Import contribuisce inoltre alla produzione paperless.<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| **Global PGM Settings**<br>(#44 / #1-06-1) | **Impostazioni globali di programma GPS**<br>Questa opzione software consente di modificare durante l'esecuzione del programma conversioni di coordinate e movimenti del volantino sovrapposti senza modificare il programma NC.<br>Con GPS è possibile adattare sulla macchina programmi NC creati esternamente e incrementare la flessibilità durante l'esecuzione del programma.<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| **Adaptive Feed Contr.**<br>(#45 / #2-31-1) | **Controllo adattativo dell'avanzamento AFC**<br>Questa opzione software consente di regolare automaticamente l'avanzamento in funzione del carico mandrino corrente. Il controllo numerico incrementa l'avanzamento con carico in diminuzione e riduce l'avanzamento con carico in aumento.<br>Con AFC è possibile accorciare i tempi di lavorazione senza adattare il programma NC e prevenire contemporaneamente danni alla macchina a causa del sovraccarico.<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| **KinematicsOpt**<br>(#48 / #2-01-1) | **KinematicsOpt**<br>Questa opzione software consente di verificare e ottimizzare la cinematica attiva mediante tastature automatiche.<br>Con KinematicsOpt il controllo numerico può correggere gli errori di posizione per assi rotativi e quindi incrementare l'accuratezza per lavorazioni inclinate e simultanee. Mediante misurazioni e correzioni ripetute, il controllo numerico è in grado di compensare in parte scostamenti dovuti alla temperatura.<br>**Ulteriori informazioni:** Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili |

| Opzione software | Definizione e applicazione |
|---|---|
| **Turning**<br>(#50 / #4-03-1) | **Fresatura-tornitura**<br>Questa opzione software offre un ampio pacchetto funzioni specifico per la tornitura per fresatrici con tavole rotanti.<br>L'opzione software offre ad es. le seguenti funzioni:<br>■ utensili specifici di tornitura<br>■ cicli ed elementi del profilo specifici di tornitura, ad es. scarichi<br>■ compensazione automatica del raggio del tagliente<br>La fresatura-tornitura consente di eseguire lavorazioni di fresatura-tornitura sulla stessa macchina e di ridurre così nettamente ad es. l'attività di configurazione.<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova |
| **KinematicsComp**<br>(#52 / #2-04-1) | **KinematicsComp**<br>Questa opzione software consente di verificare e ottimizzare la cinematica attiva mediante tastature automatiche.<br>Con KinematicsComp il controllo numerico è in grado di compensare gli errori di posizione e di componente nell'area, ossia di compensare nello spazio gli errori di assi rotativi e lineari. Le correzioni sono molto più vaste rispetto a KinematicsOpt (#48 / #2-01-1).<br>**Ulteriori informazioni:** Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili |
| **OPC UA NC Server Qty.**<br>(#56-61 / #3-02-1*) | **OPC UA NC Server**<br>Queste opzioni software offrono con OPC UA un'interfaccia standardizzata per l'accesso esterno a dati e funzioni del controllo numerico.<br>Possibili campi applicativi sono ad es.:<br>■ Collegamento di sistemi ERP o MES di livello superiore<br>■ Rilevamento di dati macchina e di esercizio<br>Ogni opzione software consente una connessione client. Le connessioni multiple in parallelo richiedono l'impiego di più opzioni software.<br>Se il controllo numerico è dotato di **SIK2**, questa opzione software può essere ordinata più volte e possono essere attivate fino a sei connessioni.<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| **4 Additional Axes**<br>(#77 / #6-01-1*) | **4 circuiti di regolazione supplementari**<br>**Ulteriori informazioni:** "**Control Loop Qty.** (#0-7 / #6-01-1*)", Pagina 65 |
| **8 Additional Axes**<br>(#78 / #6-01-1*) | **8 circuiti di regolazione supplementari**<br>**Ulteriori informazioni:** "**Control Loop Qty.** (#0-7 / #6-01-1*)", Pagina 65 |
| **3D-ToolComp**<br>(#92 / #2-02-1) | **3D-ToolComp** solo in combinazione con Funzioni estese gruppo 2 (#9 / #4-01-1)<br>Questa opzione software consente di compensare automaticamente con una tabella di compensazione le deviazioni di forma per sfere sferiche e sistemi di tastatura pezzo.<br>Con 3D-ToolComp è possibile incrementare ad es. l'accuratezza del pezzo in combinazione con superfici a forma libera.<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova |
| **Ext. Tool Management**<br>(#93 / #2-03-1) | **Gestione utensili estesa**<br>Questa opzione software arricchisce la Gestione utensili con le due tabelle **Lista equipag.** e **Seq. impiego T**. |

| Opzione software | Definizione e applicazione |
|---|---|
| | Le tabelle mostrano il seguente contenuto:<br>■ La **Lista equipag.** indica il fabbisogno di utensili del programma NC da eseguire o del pallet<br>■ La **Seq. impiego T** indica la sequenza degli utensili del programma NC da eseguire o del pallet<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione<br>Con la Gestione utensili estesa è possibile identificare anticipatamente il fabbisogno di utensili e prevenire in questo modo interruzioni durante l'esecuzione del programma. |
| **Adv.Spindle Interpol.**<br>(#96 / #7-04-1) | **Mandrino di interpolazione**<br>Questa opzione software consente la tornitura in interpolazione in quanto il controllo numerico accoppia il mandrino portautensili agli assi lineari.<br>L'opzione software contiene i seguenti cicli:<br>■ Ciclo **291 ACCOPP.TORN.INTERP.** per torniture semplici senza sotto-programmi di profilo<br>**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 291 ACCOPP.TORN.INTERP. (#96 / #7-04-1)", Pagina 455<br>■ Ciclo **292 PROF. TORN. INTERP.** per la finitura di profili simmetrici di rotazione<br>**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 292 PROF. TORN. INTERP. (#96 / #7-04-1)", Pagina 462<br>Con il mandrino di interpolazione è possibile eseguire una tornitura anche su macchine senza tavola rotante. |
| **Spindle Synchronism**<br>(#131 / #7-02-1) | **Sincronizzazione mandrino**<br>Questa opzione software consente ad es. la realizzazione di ruote dentate mediante fresatura cilindrica grazie alla sincronizzazione di due o più mandrini.<br>L'opzione software comprende le seguenti funzioni:<br>■ Sincronizzazione mandrino per lavorazioni speciali, ad es. poligonatura<br>■ Ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.** solo in combinazione con fresatura-tornitura (#50 / #4-03-1)<br>**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. (#50 / #4-03-1) e (#131 / #7-02-1)", Pagina 652 |
| **Remote Desktop Manager**<br>(#133 / #3-01-1) | **Remote Desktop Manager**<br>Questa opzione software consente di visualizzare e utilizzare dal controllo numerico computer collegati esternamente.<br>Con Remote Desktop Manager è possibile ridurre ad es. gli spostamenti tra diverse postazioni di lavoro e incrementare in questo modo l'efficienza.<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| **Collision Monitoring**<br>(#140 / #5-03-2) | **Controllo anticollisione dinamico DCM Versione 2**<br>Questa opzione software contiene tutte le funzioni dell'opzione software Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1).<br>Questa opzione software offre inoltre le seguenti funzionalità:<br>■ Controllo anticollisione di attrezzatura di serraggio<br>■ Definizione della distanza minima ridotta tra attrezzatura di serraggio e utensile<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| **Cross Talk Comp.**<br>(#141 / #2-20-1) | **Compensazione di assi accoppiati CTC** |

| Opzione software | Definizione e applicazione |
|---|---|
| | Questa opzione software consente al costruttore di macchine di compensare ad es. errori dell'utensile dovuti all'accelerazione e quindi di incrementare accuratezza e dinamica. |
| **Position Adapt. Contr.**<br>(#142 / #2-21-1) | **Controllo adattativo della posizione PAC**<br>Questa opzione software consente al costruttore di macchine di compensare ad es. errori dell'utensile dovuti alla posizione e quindi di incrementare accuratezza e dinamica. |
| **Load Adapt. Contr.**<br>(#143 / #2-22-1) | **Controllo adattativo del carico LAC**<br>Questa opzione software consente al costruttore di macchine di compensare ad es. errori dell'utensile dovuti al carico e quindi di incrementare accuratezza e dinamica. |
| **Motion Adapt. Contr.**<br>(#144 / #2-23-1) | **Controllo adattativo del movimento MAC**<br>Questa opzione software consente al costruttore di macchine di compensare ad es. impostazioni della macchina correlate alla velocità e di incrementare così la dinamica. |
| **Active Chatter Contr.**<br>(#145 / #2-30-1) | **Soppressione attiva delle vibrazioni ACC**<br>Questa opzione software consente di sopprimere attivamente le vibrazioni della macchina durante lavorazioni difficoltose.<br>Con ACC il controllo numerico è in grado di migliorare la qualità superficiale del pezzo, incrementare la durata dell'utensile e ridurre le sollecitazioni della macchina. A seconda del tipo di macchina è possibile incrementare il volume dei trucioli di oltre il 25%.<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| **Machine Vibr. Contr.**<br>(#146 / #2-24-1) | **Smorzamento delle vibrazioni per macchine MVC**<br>Smorzamento delle vibrazioni della macchina per migliorare la superficie del pezzo con le funzioni:<br>■ AVD **Active Vibration Damping**<br>■ FSC **Frequency Shaping Control** |
| **CAD Model Optimizer**<br>(#152 / #1-04-1) | **Ottimizzazione del modello CAD**<br>Questa opzione software consente di riparare ad es. file difettosi di attrezzature di serraggio e portautensili oppure di riutilizzare file STL generati dalla simulazione per altre lavorazioni opportunamente riposizionati.<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| **Batch Process Mngr.**<br>(#154 / #2-05-1) | **Batch Process Manager BPM**<br>Questa opzione software consente di pianificare ed eseguire con semplicità diverse commesse di produzione.<br>Ampliando o combinando la Gestione pallet e utensili estesa (#93 / #2-03-1), BPM offre ad es. le seguenti informazioni supplementari:<br>■ Durata della lavorazione<br>■ Disponibilità di utensili necessari<br>■ Interventi manuali imminenti<br>■ Risultati della prova dei programmi NC assegnati<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova |
| **Component Monitoring**<br>(#155 / #5-02-1) | **Monitoraggio componenti**<br>Questa opzione software consente al costruttore della macchina di monitorare automaticamente i componenti configurati della macchina.<br>Con il Monitoraggio componenti il controllo numerico contribuisce a impedire con warning e messaggi di errore danni alla macchina dovuti al sovraccarico. |

| Opzione software | Definizione e applicazione |
|---|---|
| **Grinding**<br>(#156 / #4-04-1) | **Rettifica a coordinate**<br>Questa opzione software offre un ampio pacchetto funzioni specifico per la rettifica per fresatrici.<br>L'opzione software offre ad es. le seguenti funzioni:<br>■ Utensili specifici per la rettifica, incl. ravvivatori<br>■ Cicli per il movimento pendolare e la ravvivatura<br>La rettifica a coordinate consente di eseguire lavorazioni complete sulla stessa macchina e di ridurre così nettamente, ad es., l'attività di configurazione.<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova |
| **Gear Cutting**<br>(#157 / #4-05-1) | **Produzione di ruote dentate**<br>Questa opzione software consente di produrre ruote dentate cilindriche o dentature oblique con qualsiasi angolazione.<br>L'opzione software contiene i seguenti cicli:<br>■ Ciclo **285 DEFINIZ. RUOTA DENT.** per determinare la geometria della dentatura<br>**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. (#157 / #4-05-1)", Pagina 410<br>■ Ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.**<br>**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 286 HOBBING RUOTA DENT. (#157 / #4-05-1)", Pagina 412<br>■ Ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.**<br>**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT. (#157 / #4-05-1)", Pagina 420<br>La produzione di ruote dentate amplia la gamma di funzioni di fresatrici con tavole rotanti anche senza fresatura-tornitura (#50 / #4-03-1). |
| **Turning v2**<br>(#158 / #4-03-2) | **Fresatura-tornitura Versione 2**<br>Questa opzione software contiene tutte le funzioni dell'opzione software Fresatura-tornitura (#50 / #4-03-1).<br>Questa opzione software offre inoltre le seguenti funzioni di tornitura estese:<br>■ Ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA**<br>**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA (#158 / #4-03-2) ", Pagina 631<br>■ Ciclo **883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA**<br>**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA (#158 / #4-03-2)", Pagina 638<br>Le funzioni di tornitura estese consentono non solo di realizzare ad es. pezzi con sottosquadri, ma anche di utilizzare una maggiore area della placchetta durante la lavorazione. |
| **Model Aided Setup**<br>(#159 / #1-07-1) | **Configurazione con supporto grafico**<br>Questa opzione software consente di determinare la posizione e l'inclinazione di un pezzo con una sola funzione di tastatura. È possibile tastare pezzi complessi ad es. con superfici a forma libera o sottosquadri, operazione spesso non possibile con altre funzioni di tastatura.<br>Il controllo numerico supporta inoltre l'operatore visualizzando la condizione di serraggio e possibili punti di tastatura nell'area di lavoro **Simulazione** con l'ausilio di un modello 3D.<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione |

| Opzione software | Definizione e applicazione |
|---|---|
| **Opt. Contour Milling** (#167 / #1-02-1) | **Lavorazione ottimizzata del profilo OCM**<br>Questa opzione software consente di lavorare con fresatura trocoidale tasche oppure isole chiuse o aperte a scelta. Per la fresatura trocoidale si impiega il tagliente completo dell'utensile con condizioni di taglio costanti.<br>L'opzione software contiene i seguenti cicli:<br>■ Ciclo **271 DATI PROFILO OCM**<br>■ Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**<br>■ Ciclo **273 FINITURA FONDO OCM** e ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**<br>■ Ciclo **277 SMUSSO OCM**<br>■ Il controllo numerico offre inoltre **MATRICI STANDARD OCM** per profili di uso frequente<br>Con OCM è possibile accorciare i tempi di lavorazione e ridurre al tempo stesso l'usura dell'utensile.<br>**Ulteriori informazioni:** "Fresatura profili con cicli OCM (#167 / #1-02-1)", Pagina 371 |
| **Process Monitoring** (#168 / #5-01-1) | **Monitoraggio processi**<br>Monitoraggio del processo di lavorazione sulla base del riferimento<br>Con questa opzione software il controllo numerico monitora definiti passi di lavorazione durante l'esecuzione del programma. Il controllo numerico confronta le variazioni in relazione al mandrino portautensili o all'utensile con valori di una lavorazione di riferimento.<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione |

## 3.3.2 Informazioni sulla licenza e sull'utilizzo

**Software open source**

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

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

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

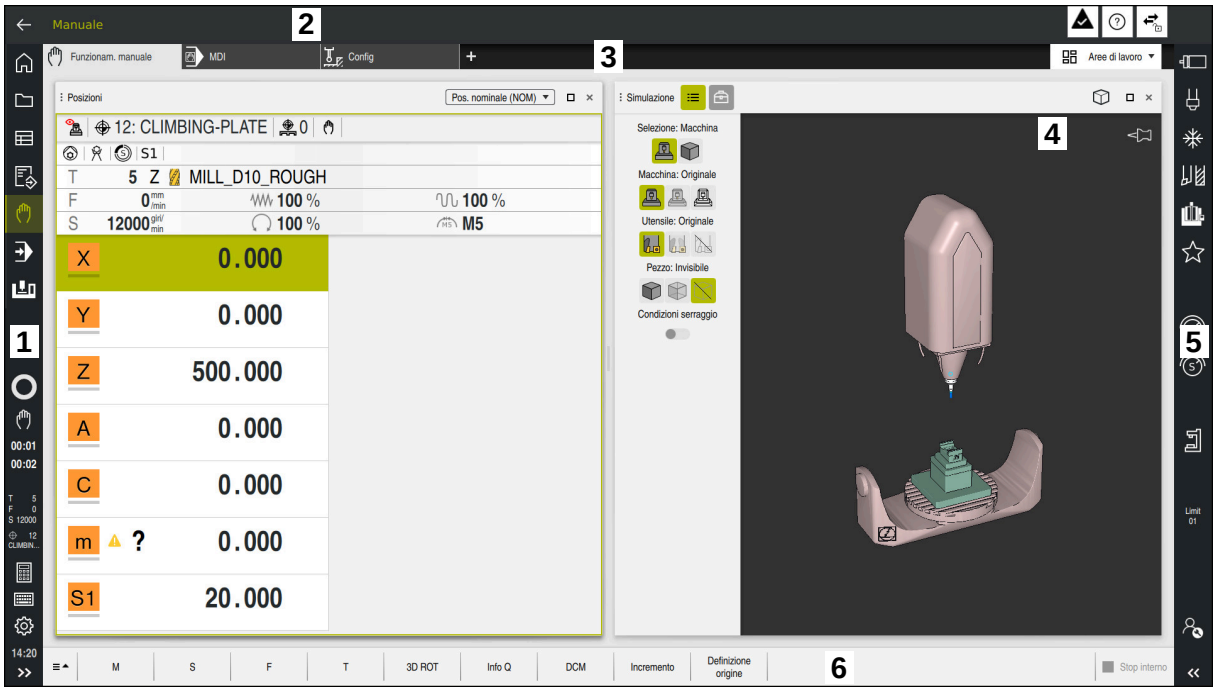
**OPC UA**

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

Con l'ausilio di OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*) e di HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1) è possibile influire sul comportamento del controllo numerico. Prima dell'utilizzo produttivo di queste interfacce, occorre eseguire dei test di sistema che escludono la comparsa di malfunzionamenti o cali delle prestazioni del controllo numerico. L'esecuzione di questi test rientra nella responsabilità dello sviluppatore del prodotto software che utilizza queste interfacce di comunicazione.

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

## 3.4 Aree dell'interfaccia del controllo numerico




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

L'interfaccia del controllo numerico visualizza le seguenti aree:

1 Barra TNC
- Indietro

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

  **Ulteriori informazioni:** "Panoramica delle modalità operative", Pagina 74
- Panoramica di stato

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

  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova
- Tastiera visualizzata sullo schermo
- Impostazioni

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

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

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

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

     **Ulteriori informazioni:** "Guida contestuale", Pagina 55

     **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
   - Icone
3 Barra delle applicazioni
   - Scheda delle applicazioni aperte

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

     Nel menu di selezione è possibile definire le aree di lavoro aperte nell'applicazione attiva.
4 Aree di lavoro
5 Barra del costruttore della macchina

   Il costruttore della macchina configura la propria barra.
6 Barra delle funzioni
   - Menu di selezione per pulsanti

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

     I pulsanti consentono di attivare singole funzioni del controllo numerico.

## 3.5 Panoramica delle modalità operative

Il controllo numerico offre le seguenti modalità operative:

| Icona | Modalità operative | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|
| | La modalità operativa **Avvio** contiene le seguenti applicazioni:<br>■ Applicazione **Menu di avvio**<br>All'avvio il controllo numerico si trova nell'applicazione **Menu di avvio**.<br>■ Applicazione **Impostazioni**<br>■ Applicazione **Guida**<br>■ Applicazioni per parametri macchina | <br><br><br>Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione<br>Vedere Manuale utente Programmazione e prova<br>Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| | Nella modalità operativa **File** il controllo numerico visualizza drive, cartelle e file. È ad es. possibile creare o cancellare cartelle oppure file e collegare drive. | Vedere Manuale utente Programmazione e prova |
| | Nella modalità operativa **Tabelle** è possibile aprire ed eventualmente editare diverse tabelle del controllo numerico. | |
| | Nella modalità operativa **Programmazione** sono disponibili le seguenti possibilità:<br>■ Creazione, editing e simulazione di programmi NC<br>■ Creazione ed editing di profili<br>■ Creazione ed editing di tabelle pallet | Vedere Manuale utente Programmazione e prova |

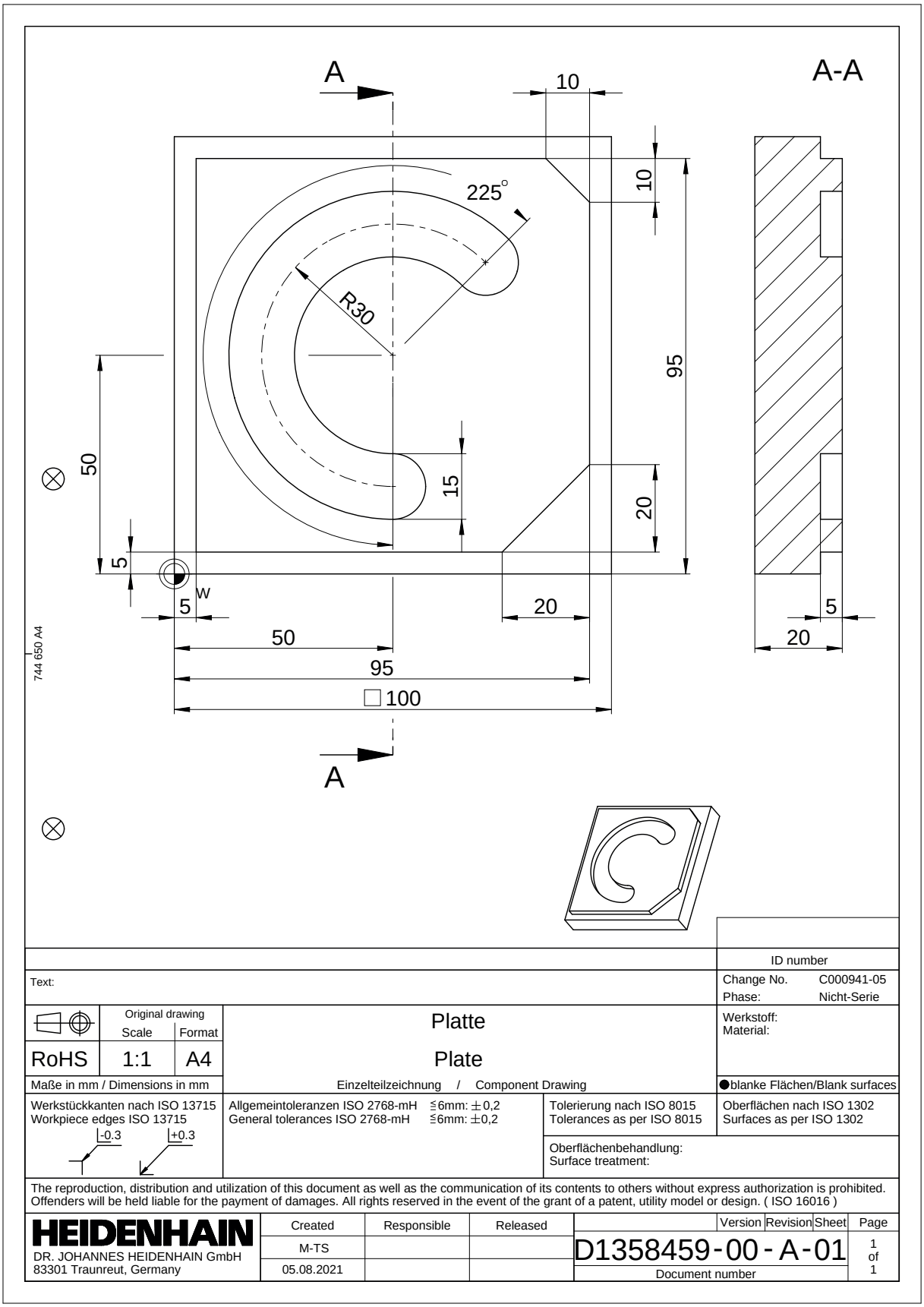
| Icona | Modalità operative | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|
| | La modalità operativa **Manuale** contiene le seguenti applicazioni: | |
| | ■ Applicazione **Funzionam. manuale** | Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| | ■ Applicazione **MDI** | Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| | ■ Applicazione **Config** | Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| | ■ Applicazione **Avvicin. riferimento** | Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| | ■ Applicazione **Disimpegno**<br>L'utensile può essere disimpegnato, ad es. dopo una caduta di tensione. | Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| | Con la modalità operativa **Esecuzione pgm** è possibile realizzare pezzi a scelta eseguendo con il controllo continuo la lavorazione continua o blocco per blocco ad es. di programmi NC.<br>Anche le tabelle pallet si eseguono in questa modalità. | Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| | Se il costruttore della macchina ha definito un Embedded Workspace, è possibile aprire il modo a schermo intero con questa modalità operativa. Il nome della modalità operativa è definito dal costruttore della macchina.<br>Consultare il manuale della macchina. | Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione |
| | Nella modalità operativa **Macchina** il costruttore della macchina può definire proprie funzioni, ad es. funzioni diagnostiche dei mandrini e assi o applicazioni.<br>Consultare il manuale della macchina. | |

# 4

# Primi passi

## 4.1 Programmazione e simulazione del pezzo

### 4.1.1 Esempio applicativo



### 4.1.2 Selezionare la modalità operativa Programmazione

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

**Premesse**

- Icona della modalità operativa selezionabile

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

**Selezionare la modalità operativa Programmazione**

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

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

### 4.1.3 Configurazione dell'interfaccia del controllo numerico per la programmazione

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

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

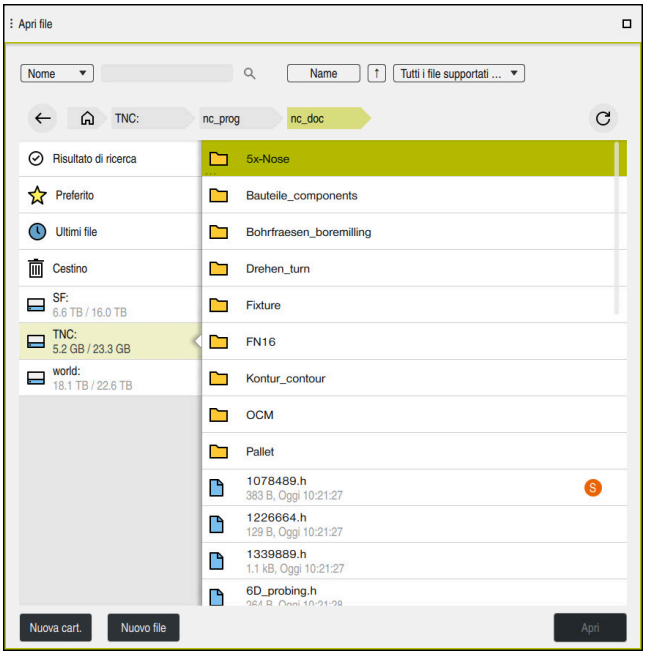
**Aprire la colonna Maschera**

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

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

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

### 4.1.4 Creazione di un nuovo programma NC



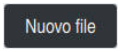

Area di lavoro **Apri file** nella modalità operativa **Programmazione**

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

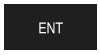
- ▶ Selezionare **Aggiungi**
- > Il controllo numerico visualizza le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.

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

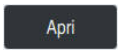
- ▶ Selezionare la cartella




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




- ▶ Confermare con il tasto **ENT**




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

**Informazioni dettagliate**

- Area di lavoro **Apri file**
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Modalità operativa **Programmazione**
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

### 4.1.5 Programmazione del ciclo di lavorazione

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

**Ulteriori informazioni:** "Esempio applicativo ", Pagina 78

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

#### Chiamata utensile

Un utensile si richiama come segue:

TOOL CALL

- Selezionare **TOOL CALL**

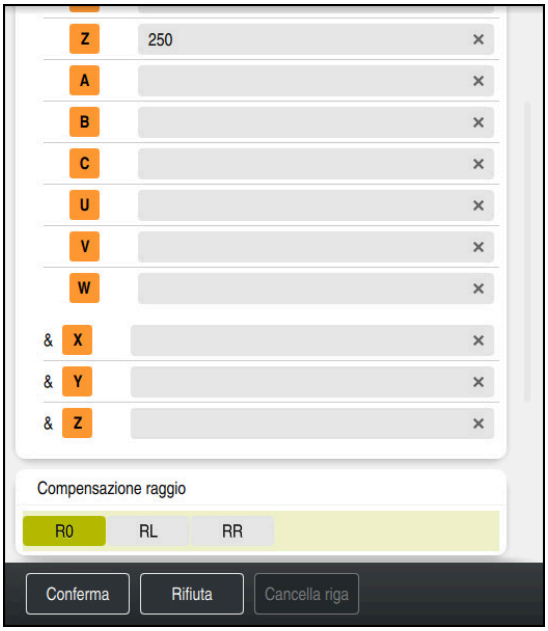
- Selezionare **Numero** nella maschera
- Inserire il numero di utensile, ad es **6**
- Selezionare l'asse utensile **Z**
- Selezionare il numero di giri mandrino **S**
- Inserire il numero di giri mandrino, ad es. **6500**

Conferma

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

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

### Traslazione utensile su una posizione di sicurezza




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

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

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

Z

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

Conferma

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

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

### Preposizionamento nel piano di lavoro

Il preposizionamento viene eseguito nel piano di lavoro come segue:

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

X

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

Y

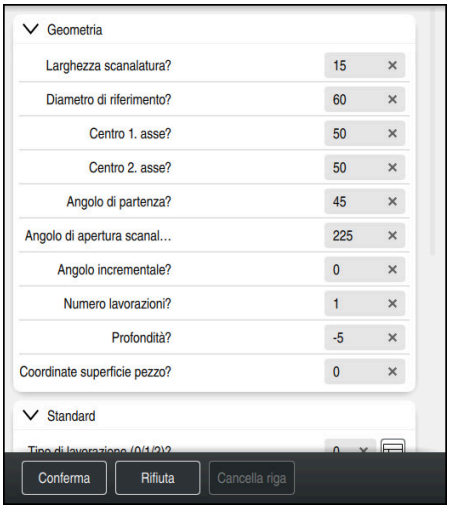
- ▶ Selezionare **Y**
- ▶ Inserire il valore, ad es. **+50**
- ▶ Selezionare l'avanzamento **FMAX**

Conferma

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

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

### Definizione del ciclo




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

La scanalatura circolare si definisce come descritto di seguito:

CYCL DEF

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

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

Inserisci

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

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

Conferma

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

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

### Chiamata del ciclo

Il ciclo si richiama come segue:

- Selezionare **CYCL CALL**

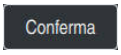
```
20 CYCL CALL
```

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

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

- Selezionare la funzione di traiettoria **L**

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




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

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

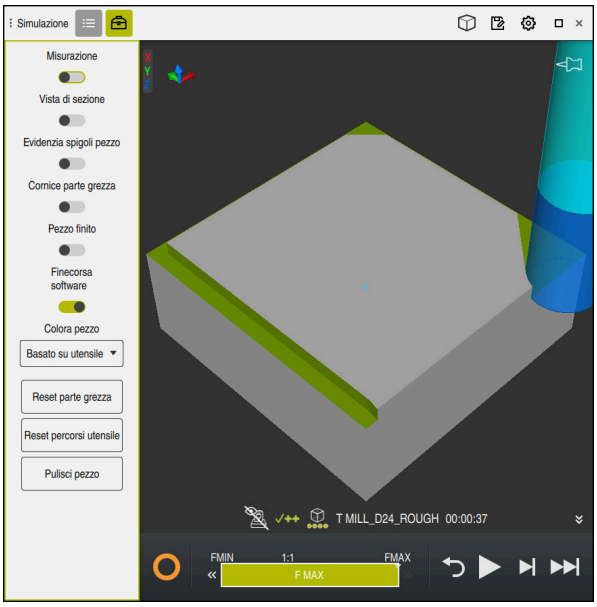
### Informazioni dettagliate

- Lavorare con i cicli
  **Ulteriori informazioni:** "Lavorare con i cicli", Pagina 88

## 4.1.6 Simulazione del programma NC

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

### Avvia simulazione




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

La simulazione si avvia come descritto di seguito:

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

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

### Definizione

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

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

# 5

# Principi fondamentali NC e di programmazione

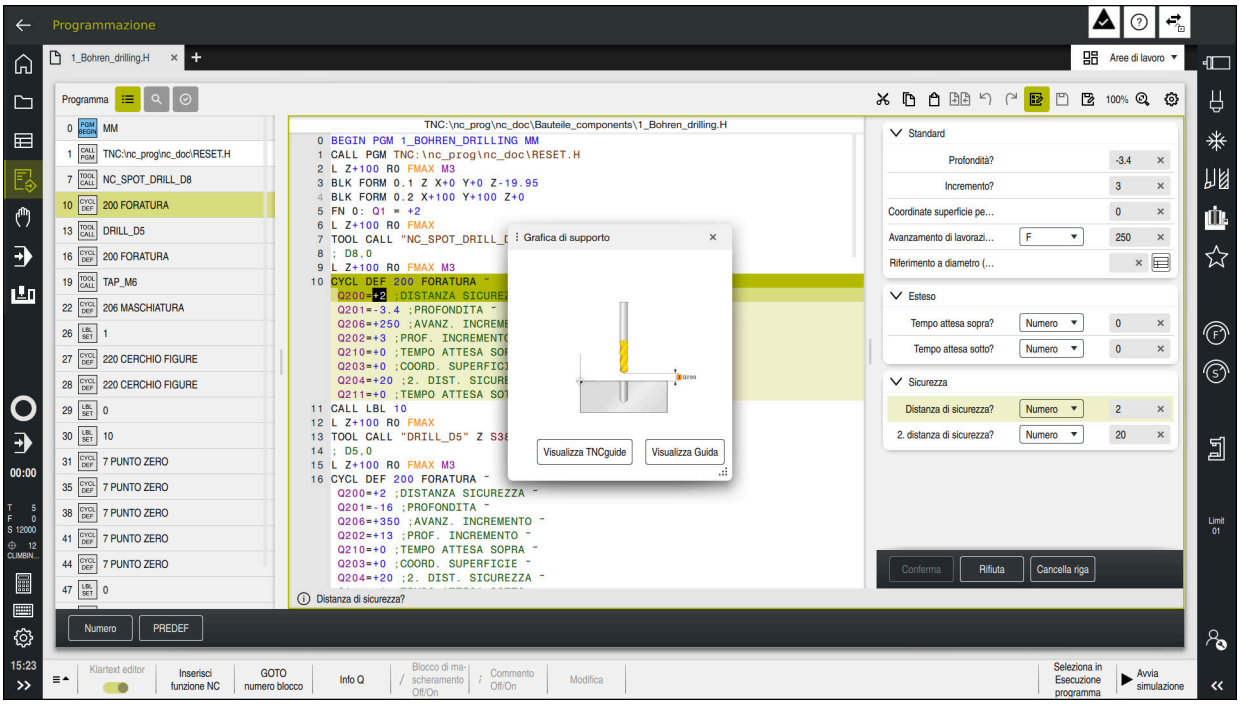
# 5.1 Lavorare con i cicli

## 5.1.1 Generalità relative ai cicli

### Descrizione generale

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.




I cicli sono salvati sul controllo numerico come sottoprogrammi. Con i cicli è possibile eseguire diverse lavorazioni. Questo rende molto più facile creare programmi. I cicli sono utili anche per lavorazioni di uso frequente, che comprendono diversi passi di lavorazione. La maggior parte dei cicli utilizzano i parametri Q come parametri di trasferimento. Il controllo numerico propone cicli per le seguenti tecnologie:

- Lavorazioni di foratura
- Lavorazione di filettatura
- Lavorazioni di fresatura, ad es. tasche, isole o anche profili
- Cicli per la conversione di coordinate
- Cicli speciali
- Lavorazioni di tornitura
- Lavorazioni di rettifica

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

I cicli eseguono lavorazioni estese. Attenzione Pericolo di collisione!

- Prima della lavorazione eseguire una simulazione

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione**

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

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

**Parametri opzionali**

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

Procedere come descritto di seguito:

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

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

**Compatibilità**

I programmi NC creati su controlli numerici HEIDENHAIN meno recenti (TNC 150 B o successivi) possono essere in gran parte eseguiti da questa nuova versione software di TNC7. Anche se sono stati aggiunti nuovi parametri opzionali ai cicli esistenti, è di norma possibile continuare ad eseguire i programmi NC come di consueto. Questo è possibile grazie al valore di default memorizzato. Se viceversa si intende eseguire un programma NC su un controllo numerico meno recente, creato con una nuova versione software, è possibile cancellare i relativi parametri Q opzionali dalla definizione del ciclo con il tasto **NO ENT**. Si ottiene così un programma NC compatibile con controlli numerici meno recenti. Se i blocchi NC contengono elementi non validi, questi vengono identificati dal controllo numerico come blocchi ERROR all'apertura del file.

## Definizione dei cicli

Sono disponibili diverse possibilità per definire i cicli.

**Inserimento tramite funzione NC**

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare il ciclo desiderato
- > Il controllo numerico apre una finestra di dialogo e chiede tutti i valori di inserimento.

**Inserimento dei cicli di lavorazione tramite il tasto CYCL DEF :**

CYCL DEF

- ▶ Selezionare il tasto **CYCL DEF**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare il ciclo desiderato
- > Il controllo numerico apre una finestra di dialogo e chiede tutti i valori di inserimento.

**Inserimento dei cicli di tastatura tramite il tasto TOUCH PROBE :**

TOUCH PROBE

- ▶ Selezionare il tasto **TOUCH PROBE**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare il ciclo desiderato
- > Il controllo numerico apre una finestra di dialogo e chiede tutti i valori di inserimento.

**Navigazione nel ciclo**

| Tasto | Funzione |
|---|---|
| ▸ | Navigazione all'interno del ciclo:<br>salto al parametro successivo |
| ◂ | Navigazione all'interno del ciclo:<br>salto al parametro precedente |
| ▾ | Salto allo stesso parametro nel ciclo successivo |
| ▴ | Salto allo stesso parametro nel ciclo precedente |

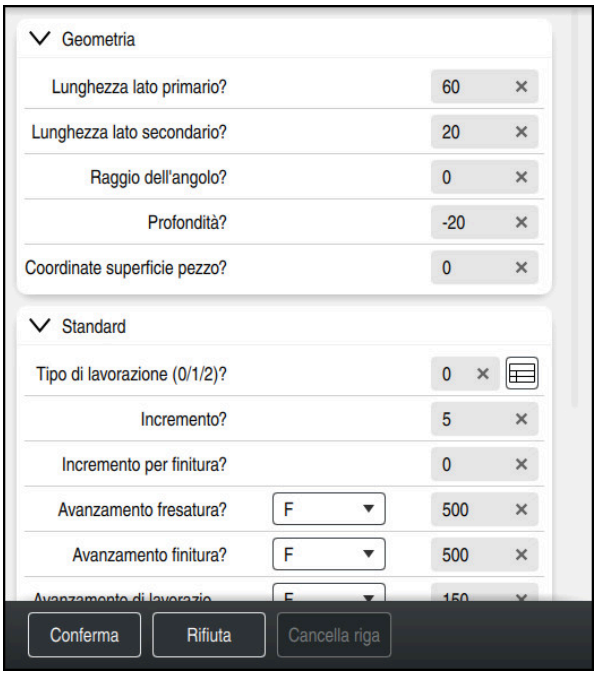
Per alcuni parametri ciclo, il controllo numerico propone varie opzioni di selezione tramite la barra delle azioni o la maschera.

Se in determinati parametri ciclo è salvata una possibilità di immissione che rappresenta un determinato comportamento, è possibile aprire una lista di selezione con il tasto **GOTO** o nella vista a maschera. Ad es. nel ciclo **200 FORATURA**, parametro **Q395 RIFERIM. PROFONDITA'** è possibile selezionare:

- 0 | Punta utensile
- 1 | Angolo tagliente

### Maschera per l'immissione di cicli

Il controllo numerico mette a disposizione una **MASCHERA** per funzioni e cicli vari. Questa **MASCHERA** offre la possibilità di inserire su tale base diversi elementi di sintassi o anche parametri ciclo.




Il controllo numerico raggruppa i parametri ciclo in **MASCHERA** secondo le relative funzioni, ad es. geometria, standard, estesa, sicurezza. Per parametri ciclo differenti, il controllo numerico propone varie opzioni di selezione tramite ad es. pulsanti. Il controllo numerico rappresenta colorato il parametro ciclo attualmente editato.

Una volta definiti tutti i necessari parametri ciclo, è possibile confermare i dati immessi e chiudere il ciclo.

Apertura della maschera

- Apertura della modalità operativa **Programmazione**
- Aprire l'area di lavoro **Programma**
- Selezionare **MASCHERA** nella barra del titolo

> Se un valore immesso non è valido, il controllo numerico visualizza un'icona di avvertenza prima dell'elemento di sintassi. Se si seleziona l'icona di avvertenza, il controllo numerico visualizza le informazioni sull'errore.

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

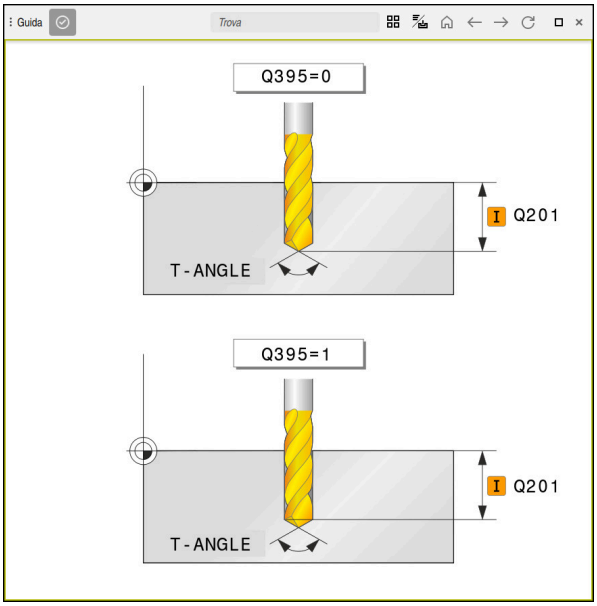
### Immagini ausiliarie

Quando si edita un ciclo, il controllo numerico visualizza un'immagine ausiliaria per il parametro Q corrente. La dimensione dell'immagine ausiliaria dipende dalla dimensione dell'area di lavoro **Programma**.

Il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria sul margine destro dell'area di lavoro, sul bordo inferiore o superiore. La posizione dell'immagine ausiliaria è nella metà opposta rispetto al cursore.

Se si digita o si clicca sull'immagine ausiliaria, il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria alla dimensione massima.

Se è attiva l'area di lavoro **Guida**, il controllo numerico visualizza in essa l'immagine ausiliaria invece che nell'area di lavoro **Programma**.




Area di lavoro **Guida** con un'immagine ausiliaria per un parametro ciclo

## Chiamata cicli

I cicli ad asportazione di materiale non devono essere solo definiti nel programma NC ma anche richiamati. La chiamata si riferisce sempre al ciclo di lavorazione definito per ultimo nel programma NC.

### Premesse

Prima di una chiamata ciclo devono essere comunque programmati:

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

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

Per la chiamata del ciclo sono disponibili le seguenti opzioni.

| Sintassi | Ulteriori informazioni |
|---|---|
| **CYCL CALL** | Pagina 93 |
| **CYCL CALL PAT** | Pagina 93 |
| **CYCL CALL POS** | Pagina 94 |
| **M89/M99** | Pagina 94 |

### Chiamata ciclo con CYCL CALL

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

Inserisci funzione NC

- Selezionare **Inserisci funzione NC**

oppure

CYCL CALL

- Selezionare il tasto **CYCL CALL**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- Selezionare **CYCL CALL M**
- Definire **CYCL CALL M** e aggiungere eventualmente una funzione M

### Chiamata ciclo con CYCL CALL PAT

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

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

Inserisci funzione NC

- Selezionare **Inserisci funzione NC**

oppure

CYCL CALL

- Selezionare il tasto **CYCL CALL**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- Selezionare **CYCL CALL PAT**
- Definire **CYCL CALL PAT** e aggiungere eventualmente una funzione M

### Chiamata ciclo con CYCL CALL POS

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

Inserisci funzione NC

CYCL CALL

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**

  oppure
- ▶ Selezionare il tasto **CYCL CALL**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **CYCL CALL POS**
- ▶ Definire **CYCL CALL POS** e aggiungere eventualmente una funzione M

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

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

Note operative e per la programmazione

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

### Chiamata del ciclo con M99/M89

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

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

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

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

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

**Definizione e chiamata del programma NC come ciclo**

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

Definizione del programma NC come ciclo

Inserisci funzione NC

- Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.

CYC

- Selezionare **SEL CYCLE**
- Selezionare il nome del file, il parametro stringa o il file

Chiamata del programma NC come ciclo

CYCL CALL

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

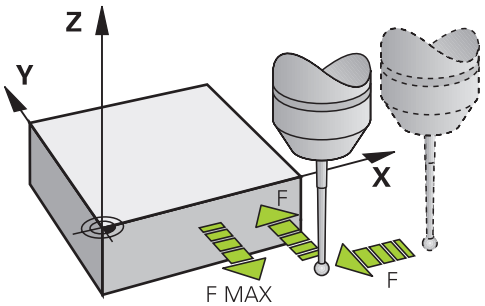
  oppure
- Programmare **M99**

- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso.
- **CYCL CALL PAT** e **CYCL CALL POS** impiegano una logica di posizionamento prima che il ciclo venga eseguito di volta in volta. In riferimento alla logica di posizionamento, **SEL CYCLE** e il ciclo **12 PGM CALL** si comportano allo stesso modo: per la sagoma a punti, il calcolo dell'altezza di sicurezza da raggiungere viene eseguito con:
  - il massimo dalla posizione Z all'avvio della sagoma
  - tutte le posizioni Z nella sagoma di punti
- Con **CYCL CALL POS** non viene eseguito alcun preposizionamento nella direzione dell'asse utensile. Un preposizionamento all'interno del file chiamato deve essere appositamente programmato.

## 5.1.2 Principi generali relativi ai cicli di tastatura

### Principio di funzionamento

- Consultare il manuale della macchina.
- Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura.
- HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto in combinazione a sistemi di tastatura HEIDENHAIN.
- La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile **Z**.
- Gli assi utensile **X** e **Y** possono essere impiegati in misura limitata, predisposti e configurati dal costruttore della macchina.




Le funzioni di tastatura consentono di impostare origini sul pezzo, eseguire misurazioni sul pezzo come pure determinare e compensare posizioni inclinate del pezzo.

Quando il controllo numerico esegue un ciclo di tastatura, il sistema di tastatura 3D si avvicina al pezzo parallelamente all'asse (anche con rotazione base attiva e piano di lavoro ruotato). Il costruttore della macchina definisce l'avanzamento di tastatura in un parametro macchina.

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

Se lo stilo viene a contatto con il pezzo

- il sistema di tastatura 3D invia un segnale al controllo numerico che memorizza le coordinate della posizione tastata
- il sistema di tastatura 3D si ferma
- ritorna in rapido alla posizione di partenza della funzione di tastatura

Se entro il percorso definito lo stilo non viene deflesso, il controllo numerico emette un relativo messaggio d'errore (percorso: **DIST** da tabella di tastatura).

### 5.1.3 Cicli specifici di macchina

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

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

| Numeri dei cicli | Descrizione |
|---|---|
| **300** - **399** | Cicli specifici di macchina che devono essere selezionati con il tasto **CYCL DEF** |
| **500** - **599** | Cicli di tastatura specifici di macchina che devono essere selezionati con il tasto **TOUCH PROBE** |

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

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

**Ulteriori informazioni:** "Chiamata cicli", Pagina 93

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

## 5.1.4 Gruppi di cicli disponibili

**Cicli di lavorazione**

| Gruppo di cicli | Ulteriori informazioni |
|---|---|
| **Foratura/Filettatura** | |
| ■ Foratura, alesatura | Pagina 190 |
| ■ Barenatura interna | Pagina 228 |
| ■ Svasatura, centrinatura | |
| ■ Maschiatura | Pagina 236 |
| ■ Fresatura filetto | Pagina 253 |
| **Tasche/Isole/Scanalature** | |
| ■ Fresatura di tasche | Pagina 284 |
| ■ Fresatura di isole | Pagina 312 |
| ■ Fresatura di scanalature | |
| ■ Fresatura a spianare | Pagina 436 |
| **Conversioni di coordinate** | |
| ■ Specularità | Pagina 730 |
| ■ Tornitura | |
| ■ Riduzione/Ingrandimento | |
| **Cicli SL** | |
| ■ Cicli SL (Subcontour List) per la lavorazione di profili, composti eventualmente da diversi segmenti | Pagina 330 |
| ■ Lavorazione su superficie cilindrica | Pagina 776 |
| ■ Cicli OCM (Optimized Contour Milling) per la lavorazione di profili complessi composti da segmenti di profilo | Pagina 371 |
| **Sagome di punti** | |
| ■ Cerchio forato | Pagina 138 |
| ■ Superficie forata | |
| ■ Codice DataMatrix | |
| **Cicli di tornitura** | |
| ■ Cicli di asportazione trucioli assiale e radiale | Pagina 485 |
| ■ Cicli di troncatura-tornitura radiale e assiale | |
| ■ Cicli di troncatura radiale e assiale | |
| ■ Cicli di filettatura | |
| ■ Cicli di tornitura simultanea | |
| ■ Cicli speciali | |

| Gruppo di cicli | Ulteriori informazioni |
|---|---|
| **Cicli speciali** | |
| ■ Tempo di sosta | Pagina 758 |
| ■ Orientamento mandrino | |
| ■ Tolleranza | |
| ■ Chiamata programma | Pagina 102 |
| ■ Incisione | Pagina 477 |
| ■ Cicli per ruote dentate | Pagina 407 |
| ■ Tornitura in interpolazione | Pagina 455 |
| **Cicli di rettifica** | |
| ■ Movimento pendolare | Pagina 666 |
| ■ Ravvivatura | Pagina 671 |
| ■ Rettifica | Pagina 708 |
| ■ Cicli di correzione | Pagina 752 |

**Cicli di misura**

| Gruppo di cicli | Ulteriori informazioni |
|---|---|
| **Rotazione**<br>■ Tastatura piano, spigolo, due cerchi, bordo inclinato<br>■ Rotazione base<br>■ Due fori o isole<br>■ Tramite asse rotativo<br>■ Tramite asse C | **Ulteriori informazioni:** Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili |
| **Origine/Posizione**<br>■ Rettangolo interno o esterno<br>■ Cerchio interno o esterno<br>■ Spigolo interno o esterno<br>■ Centro del cerchio forato, di una scanalatura o di un gradino<br>■ Asse di tastatura o asse singolo<br>■ Quattro fori | **Ulteriori informazioni:** Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili |
| **Misurazione**<br>■ Angolo<br>■ Cerchio interno o esterno<br>■ Rettangolo interno o esterno<br>■ Scanalatura o gradino<br>■ Cerchio forato<br>■ Piano o coordinata | **Ulteriori informazioni:** Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili |
| **Cicli speciali**<br>■ Misurazione o misurazione 3D<br>■ Tastatura 3D<br>■ Tastatura rapida<br>■ Tastatura estrusione | **Ulteriori informazioni:** Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili |
| **Calibrazione del sistema di tastatura**<br>■ Calibrazione lunghezza<br>■ Calibrazione in anello<br>■ Calibrazione su perno<br>■ Calibrazione con sfera | **Ulteriori informazioni:** Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili |
| **Misura cinematica**<br>■ Salva cinematica<br>■ Misura cinematica<br>■ Compensazione Preset<br>■ Griglia cinematica | **Ulteriori informazioni:** Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili |
| **Misura utensile (TT)**<br>■ Calibrazione TT<br>■ Lunghezza utensile, raggio utensile o calibrazione completa<br>■ Calibrazione IR- TT<br>■ Misurazione utensile per tornire | **Ulteriori informazioni:** Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili |

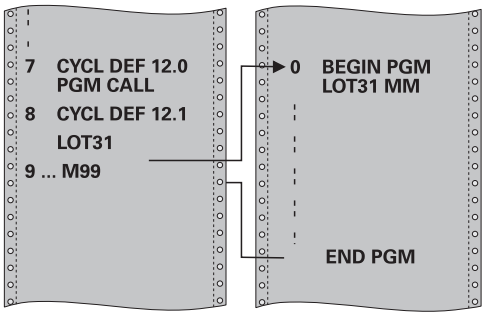
# 6

# Tecniche di programmazione

## 6.1 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**
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

### 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.

### 6.1.1 Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Nome programma**<br>Inserire il nome del programma NC da chiamare, eventualmente con percorso.<br>Selezionare la selezione file nella barra delle azioni del programma NC da chiamare. |

Il programma NC si chiama con:

- **CYCL CALL** (blocco NC separato) oppure
- M99 (a blocchi) oppure
- M89 (eseguito dopo ogni blocco di posizionamento)

**Dichiarazione del programma NC 1_Plate.h come ciclo e chiamata con M99**

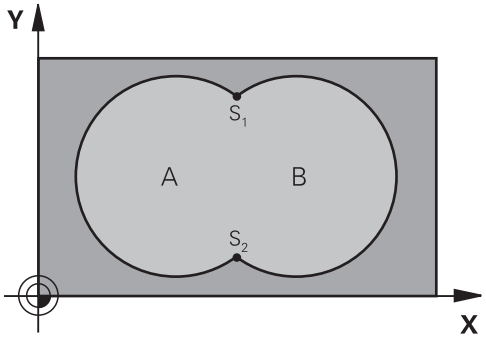
```
11 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
12 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\nc_prog\demo\OCM\1_Plate.h
13 L  X+20  Y+50 R0 FMAX M99
```

# 7

# Definizioni dei profili e dei punti

## 7.1 Sovrapposizione di profili

### 7.1.1 Principi fondamentali




Tasche ed isole possono essere sovrapposte per formare un nuovo profilo. In questo modo si può ingrandire la superficie di una tasca con una tasca sovrapposta o rimpicciolire un'isola.

**Argomenti trattati**

- Ciclo 14 **PROFILO**
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 14 PROFILO ", Pagina 110
- Cicli SL
  **Ulteriori informazioni:** "Fresatura profili con cicli SL ", Pagina 330
- Cicli OCM
  **Ulteriori informazioni:** "Fresatura profili con cicli OCM (#167 / #1-02-1)", Pagina 371

### 7.1.2 Sottoprogrammi: tasche sovrapposte

> I seguenti esempi sono sottoprogrammi di profilo che vengono chiamati in un programma principale del ciclo **14 PROFILO**.

Le tasche A e B si sovrappongono.

Il controllo numerico calcola i punti di intersezione S1 e S2. Non devono essere programmati.

Le tasche sono programmate quali cerchi completi.

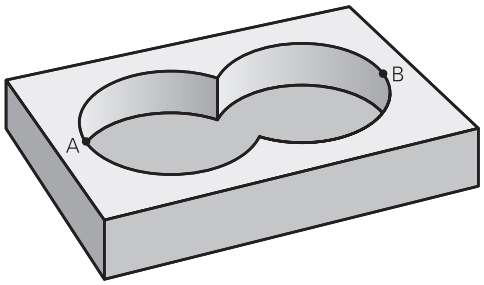
**Sottoprogramma 1: tasca A**

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+10 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

**Sottoprogramma 2: tasca B**

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

## 7.1.3 Superficie da somma




È richiesta la lavorazione di entrambe le superfici parziali A e B, compresa la comune superficie di sovrapposizione:

- Le superfici A e B devono essere tasche
- La prima tasca (nel ciclo **14**) deve iniziare al di fuori della seconda

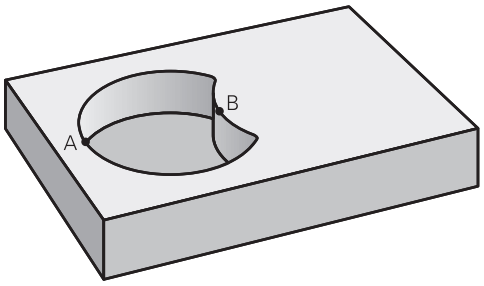
**Superficie A:**

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

**Superficie B:**

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

### 7.1.4 Superficie da differenza




È richiesta la lavorazione della superficie A senza la parte coperta da B:

- A deve essere una tasca e B un'isola.
- A deve iniziare al di fuori di B.
- B deve iniziare all'interno di A

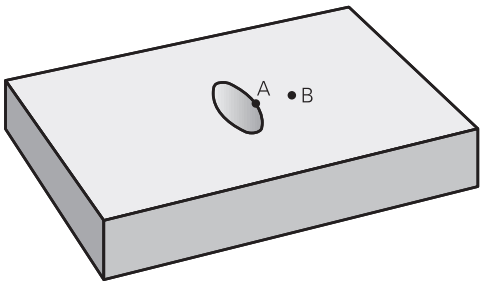
**Superficie A:**

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

**Superficie B:**

```
16 LBL 2
17 L  X+40  Y+50 RL
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+40  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

### 7.1.5 Superficie da intersezione




È richiesta la lavorazione della superficie coperta da A e B (le superfici con sovrapposizione semplice non devono essere lavorate).

- A e B devono essere tasche
- A deve iniziare all'interno di B

**Superficie A:**

```
11 LBL 1
12 L  X+60  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+60  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

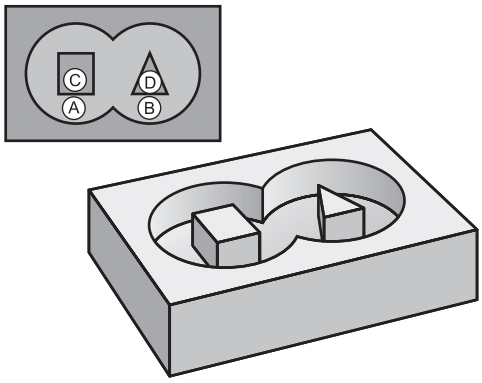
**Superficie B:**

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

## 7.2 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:** "Formula semplice del profilo", Pagina 111
- Formule complesse del profilo
  **Ulteriori informazioni:** "Formula complessa del profilo", Pagina 114
- Sovrapposizione di profili
  **Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione di profili", Pagina 106

**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).

### 7.2.1 Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **Numeri label del profilo?**<br>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.<br>Immissione: **0...65535** |

**Esempio**

```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1 /2
```

## 7.3 Formula semplice del profilo

### 7.3.1 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.

**Argomenti trattati**

- Sovrapposizione di profili
  **Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione di profili", Pagina 106
- Formule complesse del profilo
  **Ulteriori informazioni:** "Formula complessa del profilo", Pagina 114
- Ciclo 14 **PROFILO**
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 14 PROFILO ", Pagina 110
- Cicli SL
  **Ulteriori informazioni:** "Fresatura profili con cicli SL ", Pagina 330
- Cicli OCM
  **Ulteriori informazioni:** "Fresatura profili con cicli OCM (#167 / #1-02-1)", Pagina 371

**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**.

## 7.3.2 Inserimento della formula del profilo semplice

I diversi profili possono essere collegati tra loro in una formula matematica tramite l'opzione di selezione nella barra delle azioni o nella maschera.

Procedere come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **CONTOUR DEF**
- > Il controllo numerico inizia l'immissione della formula del profilo.
- ▶ Inserire il primo segmento di profilo **P1**
- ▶ Selezionare l'opzione di selezione Tasca **P2** o Isola **I2**
- ▶ Inserire il secondo segmento di profilo
- ▶ Se necessario, inserire la profondità del secondo segmento di profilo.
- > Proseguire il dialogo come già descritto, fino a inserire tutti i segmenti di profilo.
- ▶ Se necessario, definire aree vuote **V**

> La profondità delle aree vuote corrisponde alla profondità totale definita nel ciclo di lavorazione.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per l'immissione del profilo:

| Opzione disponibile | | Funzione |
|---|---|---|
| **File** | ■ Immissione<br>■ Selezione file | Definizione del nome del profilo o selezione del file |
| **QS** | | Definizione del numero di un parametro QS |
| **LBL** | ■ Numero<br>■ Nome<br>■ QS | Definizione di numero, nome o parametro QS di una label |

**Esempio:**

```
11 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 DEPTH5 V1 = LBL 3
```

Note per la programmazione

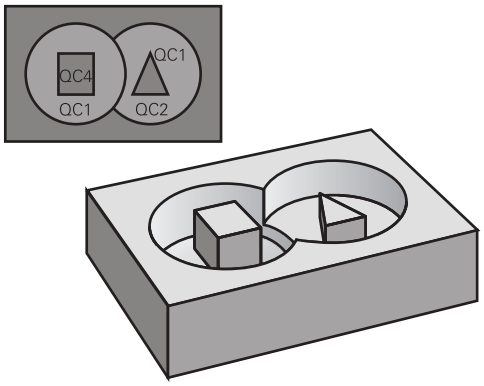
- La prima profondità del segmento di profilo è la profondità del ciclo. A tale profondità è limitato il profilo programmato. Altri segmenti di profilo non possono essere più profondi della profondità del ciclo. Pertanto iniziare di norma sempre con la tasca più profonda.
- Se il profilo è definito come isola, il controllo numerico interpreta la profondità inserita come altezza dell'isola. Il valore inserito senza segno viene riferito alla superficie del pezzo!
- Se per la profondità si inserisce il valore 0, per le tasche è attiva la profondità definita nel ciclo **20**. Le isole sporgono fino alla superficie del pezzo!
- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso.

### 7.3.3 Esecuzione del profilo con cicli SL o OCM

La lavorazione del profilo completo definito avviene con i cicli SL (vedere "Fresatura profili con cicli SL ", Pagina 330) o i cicli OCM (vedere "Fresatura profili con cicli OCM (#167 / #1-02-1)", Pagina 371).

## 7.4 Formula complessa del profilo

### 7.4.1 Principi fondamentali




Con le formule complesse del profilo, si possono comporre profili complessi (tasche o isole) con segmenti di profilo. I singoli segmenti di profilo (dati geometrici) vengono inseriti sotto forma di programmi NC separati 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.

**Argomenti trattati**

- Sovrapposizione di profili
  **Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione di profili", Pagina 106
- Formule semplici del profilo
  **Ulteriori informazioni:** "Formula semplice del profilo", Pagina 111
- Ciclo 14 **PROFILO**
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 14 PROFILO ", Pagina 110
- Cicli SL
  **Ulteriori informazioni:** "Fresatura profili con cicli SL ", Pagina 330
- Cicli OCM
  **Ulteriori informazioni:** "Fresatura profili con cicli OCM (#167 / #1-02-1)", Pagina 371

**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
...
```

## 7.4.2 Selezione del programma NC con definizione profilo

Selezionare con la funzione **SEL CONTOUR** un programma NC con le definizioni del profilo, da cui il controllo numerico desume le descrizioni del profilo:

Procedere come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.

- ▶ Selezionare **SEL CONTOUR**
- > Il controllo numerico inizia l'immissione della formula del profilo.
- ▶ Definizione del profilo

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per l'immissione del profilo:

| Opzione disponibile | | Funzione |
|---|---|---|
| **File** | ■ Immissione<br>■ Selezione file | Definizione del nome del profilo o selezione del file |
| **QS** | | Definizione del numero di un parametro stringa |
| **LBL** | ■ Numero<br>■ Nome<br>■ QS | Definizione di numero, nome o parametro QS di una 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.
- Programmare il blocco **SEL CONTOUR** prima dei cicli SL. Il ciclo **14 PROFILO** non è più necessario se si utilizza **SEL CONTOUR**.

### 7.4.3 Definizione della descrizione del profilo

Con la funzione **DECLARE CONTOUR** inserire in un programma NC il percorso per i programmi NC da cui il controllo numerico desume le descrizioni del profilo. Inoltre si può selezionare una profondità separata per questa descrizione del profilo.

Procedere come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **DECLARE CONTOUR**
- > Il controllo numerico inizia l'immissione della formula del profilo.
- ▶ Inserire il numero dell'identificatore di profilo **QC**
- ▶ Definizione della descrizione del profilo

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per l'immissione del profilo:

| Opzione disponibile | | Funzione |
|---|---|---|
| **File** | ■ Immissione<br>■ Selezione file | Definizione del nome del profilo o selezione del file |
| **QS** | | Definizione del numero di un parametro stringa |
| **LBL** | ■ Numero<br>■ Nome<br>■ QS | Definizione di numero, nome o parametro QS di una label |

Note per la programmazione

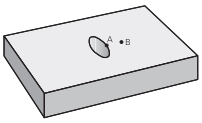
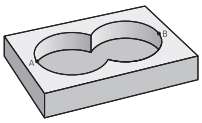
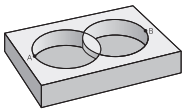
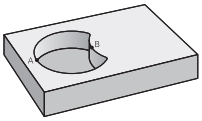
- Con gli identificatori di profilo **QC** indicati, i diversi profili possono essere calcolati reciprocamente nella formula del profilo.
- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso.
- Se si utilizzano profili con profondità separata, si deve assegnare una profondità a tutti i segmenti di profilo (assegnare eventualmente la profondità 0).
- Profondità diverse (**DEPTH**) vengono incluse nel calcolo soltanto per elementi sovrapposti. Al contrario per isole pure all'interno della tasca. Utilizzare a tale scopo la formula semplice del profilo.

  **Ulteriori informazioni:** "Formula semplice del profilo", Pagina 111

### 7.4.4 Inserimento di formule complesse del profilo

I diversi profili possono essere collegati tra loro in una formula matematica con la funzione Formula profilo:

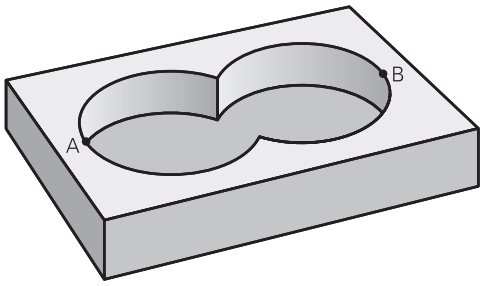
- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **Formula profilo QC**
- > Il controllo numerico inizia l'immissione della formula del profilo.
- ▶ Inserire il numero dell'identificatore di profilo **QC**
- ▶ Inserimento della formula del profilo

| Immagine ausiliaria | Immissione | Funzione di collegamento | Esempio |
|---|---|---|---|
|  | **&** | Intersezione con | **QC10 = QC1 & QC2** |
|  | **\|** | Unione con | **QC10 = QC1 \| QC2** |
|  | **^** | Unione con, ma senza intersezione | **QC10 = QC1 ^ QC2** |
|  | **** | Senza | **QC10 = QC1 \ QC2** |
| | ( | Aperta parentesi | **QC10 = QC1 & (QC2 \| QC3)** |
| | ) | Chiusa parentesi | **QC10 = QC1 & (QC2 \| QC3)** |
| | | Definizione di profilo singolo | **QC10 = QC1** |

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per inserire le formule:

- Completamento automatico
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova
- Tastiera in primo piano per immissione formula dalla barra delle azioni o dalla maschera
- Modo Immissione formula della tastiera virtuale
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

### 7.4.5 Profili sovrapposti




Il controllo numerico riconosce un profilo programmato come tasca. Con le funzioni della formula del profilo si può trasformare un profilo in un'isola.

Tasche ed isole possono essere sovrapposte per formare un nuovo profilo. In questo modo si può ingrandire la superficie di una tasca con una tasca sovrapposta o rimpicciolire un'isola.

**Sottoprogrammi: tasche sovrapposte**

> I seguenti esempi sono programmi di descrizione del profilo che vengono definiti in un programma di definizione del profilo. Il programma di definizione del profilo deve essere chiamato a sua volta nel programma principale mediante la funzione **SEL CONTOUR**.

Le tasche A e B si sovrappongono.

I punti di intersezione S1 e S2 vengono calcolati dal controllo numerico, non occorre programmarli.

Le tasche sono programmate quali cerchi completi.

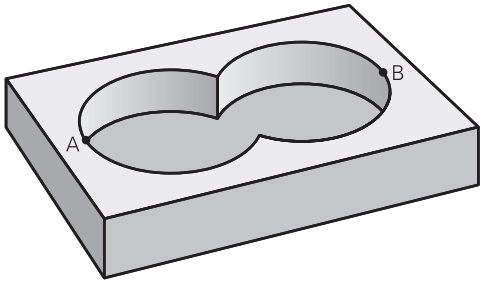
**Programma di descrizione del profilo 1: tasca A**

```
0 BEGIN PGM POCKET MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET MM
```

**Programma di descrizione del profilo 2: tasca B**

```
0 BEGIN PGM POCKET2 MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET2 MM
```

**"Somma" delle superfici**



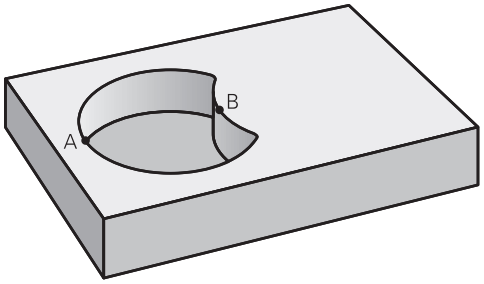

È richiesta la lavorazione di entrambe le superfici parziali A e B, compresa la comune superficie di sovrapposizione:

- Le superfici A e B devono essere programmate in programmi NC separati senza compensazione del raggio
- Nella formula del profilo le superfici A e B vengono calcolate con la funzione "unione con"

**Programma di definizione del profilo**

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 | QC2
* - ...
```

**"Differenza" delle superfici**



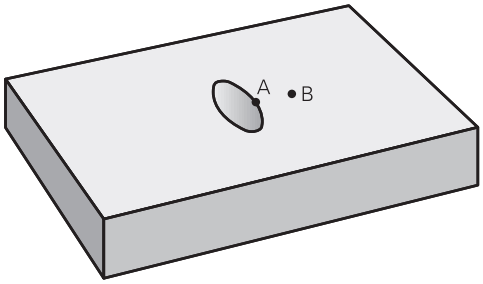

È richiesta la lavorazione della superficie A senza la parte coperta da B:

- Le superfici A e B devono essere programmate in programmi NC separati senza compensazione del raggio
- Nella formula del profilo la superficie B viene sottratta dalla superficie A con la funzione **intersezione con complemento**

**Programma di definizione del profilo**

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 \ QC2
* - ...
```

**Superficie di "intersezione"**




È richiesta la lavorazione della superficie coperta da A e B (le superfici con sovrapposizione semplice non devono essere lavorate).

- Le superfici A e B devono essere programmate in programmi NC separati senza compensazione del raggio
- Nella formula del profilo le superfici A e B vengono calcolate con la funzione “intersezione con“

**Programma di definizione del profilo**

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 & QC2
* - ...
```

## 7.4.6 Esecuzione del profilo con cicli SL o OCM

La lavorazione del profilo completo definito avviene con i cicli SL (vedere "Fresatura profili con cicli SL ", Pagina 330) o i cicli OCM (vedere "Fresatura profili con cicli OCM (#167 / #1-02-1)", Pagina 371).

## 7.5 Tabella punti

### Applicazione

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

**Argomenti trattati**

- Contenuti di una tabella punti, disattivazione dei singoli punti
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

### Descrizione funzionale

### Indicazioni di coordinate in una tabella di punti

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

Il controllo numerico ritira l'utensile all'altezza di sicurezza durante la traslazione tra i punti definiti. Il controllo numerico utilizza come altezza di sicurezza la coordinata dell'asse del mandrino alla chiamata del ciclo oppure il valore del parametro ciclo **Q204 2. DIST. SICUREZZA**, a seconda di quale di questi è più grande.

***NOTA***

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se nella tabella punti si programma con punti singoli un'altezza di sicurezza, il controllo numerico ignora per tutti i punti il valore del parametro ciclo **Q204 2. DIST. SICUREZZA**!

- Programmare la funzione **GLOBAL DEF 125 POSIZIONAMENTO** affinché il controllo numerico consideri l'altezza di sicurezza solo per il relativo punto

### Funzionalità con cicli

**Cicli SL e ciclo 12**

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

**Cicli da 200 a 208, da 262 a 267**

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

**Cicli da 210 a 215**

Il controllo numerico interpreta i punti quale spostamento aggiuntivo dell'origine. Volendo utilizzare i punti definiti nella tabella punti quali coordinate del punto di partenza, occorre programmare i punti di partenza e il bordo superiore del pezzo (**Q203**) con il valore 0 nel relativo ciclo di fresatura.

Questi cicli non possono essere più inseriti sul controllo numerico, ma editati ed eseguiti in programmi NC esistenti.

**Cicli da 251 a 254**

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

## 7.5.1 Selezione della tabella punti nel programma NC con SEL PATTERN

La tabella punti si seleziona come descritto di seguito:

- Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.

- Selezionare **SEL PATTERN**

- Selezionare **Selezione file**
- > Il controllo numerico apre la finestra per selezionare il file.
- Selezionare la tabella punti desiderata con l'ausilio della struttura delle cartelle
- Confermare l'immissione
- > Il controllo numerico chiude il blocco NC.

Se la tabella punti non è salvata nella stessa directory del programma NC, è necessario definire il nome completo del percorso. Nella finestra **Impostazioni del programma** è possibile definire se il controllo numerico crea percorsi assoluti o relativi.

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

**Esempio**

```
7 SEL PATTERN "TNC:\nc_prog\Positions.PNT
```

## 7.5.2 Chiamata ciclo con tabella punti

Per richiamare un ciclo nei punti definiti nella relativa tabella, programmare la chiamata ciclo con **CYCL CALL PAT**.

Il controllo numerico esegue con **CYCL CALL PAT** la tabella punti che è stata definita per ultima.

Richiamare un ciclo in combinazione con una tabella punti come descritto di seguito:

- Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- Selezionare **CYCL CALL PAT**
- Inserire l'avanzamento

> Con questo avanzamento il controllo numerico si sposta tra i punti della tabella. Se non si inserisce alcun avanzamento, il controllo numerico si sposta con l'avanzamento definito per ultimo.

- Definire se necessario le funzioni ausiliarie
- Confermare con il tasto **END**

### Note

- Nella funzione **GLOBAL DEF 125** con l'impostazione **Q435**=**1** è possibile forzare il controllo numerico ad eseguire il posizionamento tra i punti sempre sulla 2ª distanza di sicurezza del ciclo.
- Se nel pre-posizionamento nell'asse utensile si desidera procedere con un avanzamento ridotto, programmare la funzione ausiliaria **M103**.
- Con la funzione **CYCL CALL PAT** il controllo numerico esegue la tabella punti definita per ultima, anche se tale tabella è stata definita in un programma NC annidato con **CALL PGM**.

## 7.6 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.

**Argomenti trattati**

- Cicli per la definizione di sagome
  **Ulteriori informazioni:** "Cicli per la definizione di sagome", Pagina 138

**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**

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

**Inserisci funzione NC ▶ Lavorazione profilo/punto ▶ SagomaDiLavorazione**

| Opzione disponibile | Definizione | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|
| **POS** | Punto<br>Definizione di fino a 9 posizioni di lavorazione qualsiasi | Pagina 128 |
| **ROW** | Riga<br>Definizione di una singola riga, diritta o ruotata | Pagina 129 |
| **PAT** | Sagoma<br>Definizione di una singola sagoma, diritta, ruotata o distorta | Pagina 130 |
| **FRAME** | Cornice<br>Definizione di una singola cornice, diritta, ruotata o distorta | Pagina 132 |
| **CIRC** | Cerchio<br>Definizione di un cerchio completo | Pagina 134 |
| **PITCH-CIRC** | Cerchio parziale<br>Definizione di un cerchio parziale | Pagina 135 |

## Programmazione di PATTERN DEF

Le funzioni **PATTERN DEF** si programmano come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare la sagoma di lavorazione desiderata, ad es. **PATTERN DEF CIRC** per un cerchio completo
- > Il controllo numerico inizia l'immissione per **PATTERN DEF**.
- ▶ Inserire le necessarie definizioni
- ▶ Definire il ciclo di lavorazione ad es. ciclo **200 FORATURA**
- ▶ Richiamare il ciclo con **CYCL CALL PAT**

> Se si programma una sagoma di lavorazione, è possibile passare a un'altra sagoma di lavorazione nella colonna **Maschera**.

## Chiamata di PATTERN DEF

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

**Ulteriori informazioni:** "Chiamata cicli", Pagina 93

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

**Schema: lavorazione con PATTERN DEF**

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33.5 Z+0) POS2 (X+15 IY+6.5 Z+0)
12 CYCL DEF 200 FORATURA
...
13 CYCL CALL PAT
```

**Note**

**Note per la programmazione**

- Prima di **CYCL CALL PAT** è possibile impiegare la funzione **GLOBAL DEF 125** con **Q345=1**. Il controllo numerico posiziona quindi l'utensile tra i fori sempre alla 2ª distanza di sicurezza definita nel ciclo.

**Avvertenze per l'uso**

- Una sagoma di lavorazione rimane attiva fino a quando si sceglie una nuova sagoma o una tabella punti mediante la funzione **SEL PATTERN**.

  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova
- Il controllo numerico ritira l'utensile all'altezza di sicurezza tra i punti di partenza. Il controllo numerico utilizza come altezza di sicurezza la posizione dell'asse utensile alla chiamata del ciclo, oppure il valore del parametro ciclo **Q204**, a seconda di quale di questi è più grande.
- Se la coordinata della superficie in **PATTERN DEF** è maggiore di quella del ciclo, viene calcolata la distanza di sicurezza e la 2ª distanza di sicurezza sulla coordinata della superficie di **PATTERN DEF**.
- Tramite la lettura blocchi è possibile selezionare un punto qualsiasi in cui iniziare la lavorazione o proseguirla.

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

### 7.6.1 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**<br>Inserire la coordinata X in valore assoluto.<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | POS1: **Coord. Y della pos. di macchina**<br>Inserire la coordinata Y in valore assoluto.<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | POS1: **Coordinata superficie del pezzo**<br>Inserire la coordinata Z in valore assoluto da cui parte la lavorazione<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | POS2: **Coord. X della pos. di macchina**<br>Inserire la coordinata X in valore assoluto o incrementale.<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | POS2: **Coord. Y della pos. di macchina**<br>Inserire la coordinata Y in valore assoluto o incrementale.<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | POS2: **Coordinata superficie del pezzo**<br>Inserire la coordinata Z in valore assoluto o incrementale.<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |

**Esempio**

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

## 7.6.2 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**<br>Coordinata del punto di partenza della fila nell'asse X. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999999...+99999.9999999** |
| | **Punto di partenza Y**<br>Coordinata del punto di partenza della fila nell'asse Y. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999999...+99999.9999999** |
| | **Distanza posizioni lavorazione**<br>Distanza (in valore incrementale) tra le posizioni di lavorazione. Inserire il valore con segno positivo o negativo<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | **Numero di lavorazioni**<br>Numero totale di posizioni di lavorazione<br>Immissione: **0...999** |
| | **Rotazione di tutta la sagoma**<br>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<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Coordinata superficie del pezzo**<br>Inserire la coordinata Z in valore assoluto da cui parte la lavorazione<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |

**Esempio**

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

### 7.6.3 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**<br>Coordinata assoluta del punto di partenza della sagoma nell'asse X<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | **Punto di partenza Y**<br>Coordinata assoluta del punto di partenza della sagoma nell'asse Y<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | **Distanza posizioni lavorazione X**<br>Distanza (in valore incrementale) tra le posizioni di lavorazione in direzione X. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | **Distanza posizioni lavorazione Y**<br>Distanza (in valore incrementale) tra le posizioni di lavorazione in direzione Y. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | **Numero colonne**<br>Numero totale di colonne della sagoma<br>Immissione: **0...999** |
| | **Numero righe**<br>Numero totale di righe della sagoma<br>Immissione: **0...999** |
| | **Rotazione di tutta la sagoma**<br>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<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **Rotazione asse principale**<br>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<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Rotazione asse secondario**<br>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<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Coordinata superficie del pezzo**<br>Inserire la coordinata Z in valore assoluto da cui parte la lavorazione<br>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 )
```

### 7.6.4 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**<br>Coordinata assoluta del punto di partenza della cornice nell'asse X.<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | **Punto di partenza Y**<br>Coordinata assoluta del punto di partenza della cornice nell'asse Y<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | **Distanza posizioni lavorazione X**<br>Distanza (in valore incrementale) tra le posizioni di lavorazione in direzione X. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | **Distanza posizioni lavorazione Y**<br>Distanza (in valore incrementale) tra le posizioni di lavorazione in direzione Y. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | **Numero colonne**<br>Numero totale di colonne della sagoma<br>Immissione: **0...999** |
| | **Numero righe**<br>Numero totale di righe della sagoma<br>Immissione: **0...999** |
| | **Rotazione di tutta la sagoma**<br>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<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Rotazione asse principale**<br>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. |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Rotazione asse secondario**<br>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.<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Coordinata superficie del pezzo**<br>Inserire la coordinata Z in valore assoluto da cui parte la lavorazione<br>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 )
```

### 7.6.5 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**<br>Coordinata assoluta del centro del cerchio nell'asse X<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | **Centro del cerchio di fori Y**<br>Coordinata assoluta del centro del cerchio nell'asse Y<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | **Diametro del cerchio di fori**<br>Diametro del cerchio di fori<br>Immissione: **0...999999999** |
| | **Angolo di partenza**<br>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<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Numero di lavorazioni**<br>Numero totale di posizioni di lavorazione sul cerchio<br>Immissione: **0...999** |
| | **Coordinata superficie del pezzo**<br>Inserire la coordinata Z in valore assoluto da cui parte la lavorazione<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |

**Esempio**

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

### 7.6.6 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**<br>Coordinata assoluta del centro del cerchio nell'asse X<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | **Centro del cerchio di fori Y**<br>Coordinata assoluta del centro del cerchio nell'asse Y<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | **Diametro del cerchio di fori**<br>Diametro del cerchio di fori<br>Immissione: **0...999999999** |
| | **Angolo di partenza**<br>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<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Passo angolare/Angolo finale**<br>Angolo polare incrementale tra due posizioni di lavorazione. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo. In alternativa possibilità di inserire l'angolo finale (commutazione tramite possibilità di scelta nella barra delle azioni o nella maschera)<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Numero di lavorazioni**<br>Numero totale di posizioni di lavorazione sul cerchio<br>Immissione: **0...999** |
| | **Coordinata superficie del pezzo**<br>Inserire la coordinata Z da cui parte la lavorazione.<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |

**Esempio**

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

### 7.6.7 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 per lavorazione di foratura, centrinatura e filettatura", Pagina 187 e "Cicli per la fresatura"

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | ; Chiamata utensile centratore (raggio 4) |
| 4 L Z+50 R0 FMAX | ; Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza |
| 5 PATTERN DEF ~ | |
| POS1( X+10 Y+10 Z+0 ) ~ | |
| POS2( X+40 Y+30 Z+0 ) ~ | |
| POS3( X+20 Y+55 Z+0 ) ~ | |
| POS4( X+10 Y+90 Z+0 ) ~ | |
| POS5( X+90 Y+90 Z+0 ) ~ | |
| POS6( X+80 Y+65 Z+0 ) ~ | |
| POS7( X+80 Y+30 Z+0 ) ~ | |
| POS8( X+90 Y+10 Z+0 ) | |
| 6 CYCL DEF 240 CENTRINATURA ~ | |
| Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~ | |
| Q343=+0 ;SELEZ. DIAM./PROF. ~ | |
| Q201=-2 ;PROFONDITA ~ | |
| Q344=-10 ;DIAMETRO ~ | |
| Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO ~ | |
| Q211=+0 ;TEMPO ATTESA SOTTO ~ | |
| Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE ~ | |
| Q204=+10 ;2. DIST. SICUREZZA ~ | |
| Q342=+0 ;DIAMETRO PREFORATO ~ | |
| Q253=+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO | |
| 7 GLOBAL DEF 125 POSIZIONAMENTO ~ | |
| Q345=+1 ;SEL. ALTEZZA DI POS. | |
| 8 CYCL CALL PAT F5000 M3 | ; Chiamata ciclo in combinazione con sagoma di punti |
| 9 L Z+100 R0 FMAX | ; Disimpegno utensile |

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

## 7.7 Cicli per la definizione di sagome

### 7.7.1 Panoramica

Il controllo numerico mette a disposizione tre cicli con cui realizzare sagome di punti:

| Ciclo | | Chiamata | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **220** | **CERCHIO FIGURE**<br>■ Definizione sagoma circolare<br>■ Circonferenza o arco<br>■ Immissione di angolo di partenza e finale | **DEF** attivo | Pagina 140 |
| **221** | **LINEE DI FIGURE**<br>■ Definizione sagoma lineare<br>■ Immissione angolo di rotazione | **DEF** attivo | Pagina 143 |
| **224** | **CAMPIONE DATAMATRIX CODE**<br>■ Conversione di testi in una sagoma di punti DataMatrix Code<br>■ Immissione di posizione e dimensione | **DEF** attivo | Pagina 147 |

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:** "Definizione sagoma PATTERN DEF", Pagina 126

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

## 7.7.2 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 134
- Definizione di un arco di circonferenza con **PATTERN DEF**
  **Ulteriori informazioni:** "Definizione del cerchio parziale", Pagina 135

**Esecuzione del ciclo**

1. Il controllo numerico porta in rapido l'utensile dalla posizione attuale sul punto di partenza della prima lavorazione.
   Sequenza:
   - Posizionamento alla 2ª distanza di sicurezza (asse del mandrino)
   - Posizionamento sul punto di partenza del piano di lavoro
   - Posizionamento alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo (asse del mandrino)
2. Da questa posizione il controllo numerico esegue il ciclo di lavorazione definito per ultimo
3. Successivamente il controllo numerico posiziona l'utensile con un movimento lineare o con un movimento circolaresul punto di partenza della lavorazione successiva. L'utensile si trova quindi alla distanza di sicurezza (o alla 2ª distanza di sicurezza)
4. Questa procedura (da 1 a 3) si ripete fino alla conclusione di tutte le lavorazioni

> Se questo ciclo viene eseguito nel modo operativo **Esecuzione programma / Esecuzione singola**, il controllo numerico si arresta tra i punti di una sagoma di punti.

### Note

> Il ciclo **220 CERCHIO FIGURE** può essere disattivato con il parametro macchina opzionale **hidePattern** (N. 128905).

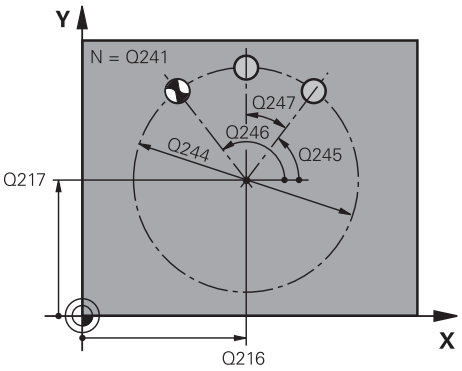
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **220** è DEF attivo. Il ciclo **220** richiama inoltre automaticamente il ciclo di lavorazione definito per ultimo.

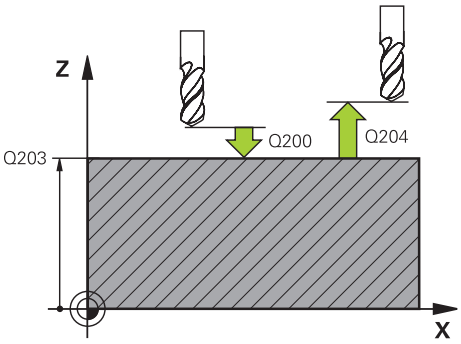
**Nota per la programmazione**

- 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?**<br>Centro del cerchio parziale nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q217 Centro 2. asse?**<br>centro del cerchio parziale nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q244 Diametro di riferimento?**<br>Diametro del cerchio parziale<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q245 Angolo di partenza?**<br>Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il punto di partenza della prima lavorazione sul cerchio parziale. Valore assoluto.<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Q246 Angolo finale?**<br>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.<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Q247 Angolo incrementale?**<br>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.<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Q241 Numero lavorazioni?**<br>Numero delle lavorazioni sul cerchio parziale<br>Immissione: **1...99999** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|  | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?**<br>Determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra le varie lavorazioni:<br>**0**: spostamento su distanza di sicurezza tra le lavorazioni<br>**1**: spostamento su 2ª distanza di sicurezza tra le lavorazioni<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1**<br>Determinare con quale funzione traiettoria l'utensile deve spostarsi tra le varie lavorazioni:<br>**0**: spostamento su una retta tra le lavorazioni<br>**1**: spostamento circolare sul diametro del cerchio parziale tra le lavorazioni<br>Immissione: **0**, **1** |

**Esempio**

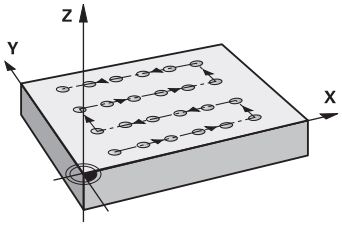
```
11 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE ~
    Q216=+50            ;CENTRO 1. ASSE ~
    Q217=+50            ;CENTRO 2. ASSE ~
    Q244=+60            ;DIAMETRO RIFERIMENTO ~
    Q245=+0             ;ANGOLO DI PARTENZA ~
    Q246=+360           ;ANGOLO FINALE ~
    Q247=+0             ;ANGOLO INCREMENTALE ~
    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
```

## 7.7.3 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 129
- Definizione di una singola sagoma con **PATTERN DEF**

  **Ulteriori informazioni:** "Definizione della singola sagoma", Pagina 130

**Esecuzione del ciclo**

1 Il controllo numerico porta automaticamente l'utensile dalla posizione attuale sul punto di partenza della prima lavorazione

  Sequenza:
  - Posizionamento alla 2ª distanza di sicurezza (asse del mandrino)
  - Posizionamento sul punto di partenza del piano di lavoro
  - Posizionamento alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo (asse del mandrino)

2 Da questa posizione il controllo numerico esegue il ciclo di lavorazione definito per ultimo

3 Successivamente il controllo numerico sposta l'utensile in direzione positiva dell'asse principale sul punto di partenza della lavorazione successiva. L'utensile si trova quindi alla distanza di sicurezza (o alla 2ª distanza di sicurezza)

4 Questa procedura (da 1 a 3) si ripete fino alla conclusione di tutte le lavorazioni della prima riga. L'utensile si trova sull'ultimo punto della prima riga

5 Il controllo numerico sposta quindi l'utensile sull'ultimo punto della seconda riga ed esegue la lavorazione

6 Da lì il controllo numerico sposta l'utensile in direzione negativa dell'asse principale sul punto di partenza della lavorazione successiva

7 Questi passi (6) si ripetono fino alla conclusione di tutte le lavorazioni della seconda riga

8 Il controllo numerico sposta quindi l'utensile sul punto di partenza della riga successiva

9 Con un movimento alternato verranno lavorate tutte le altre righe

> Se questo ciclo viene eseguito nel modo operativo **Esecuzione programma / Esecuzione singola**, il controllo numerico si arresta tra i punti di una sagoma di punti.

## Note

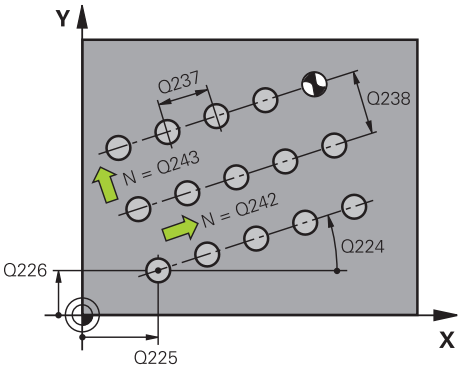
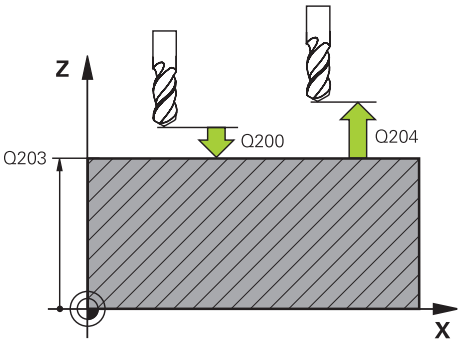
Il ciclo **221 LINEE DI FIGURE** può essere disattivato con il parametro macchina opzionale **hidePattern** (N. 128905).

- 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?**<br>Coordinata del punto di partenza nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q226 Punto di partenza 2. asse?**<br>Coordinata del punto di partenza nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q237 Distanza 1. asse?**<br>Distanza dei singoli punti sulla riga. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q238 Distanza 2. asse?**<br>Distanza tra le singole righe. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q242 Numero punti?**<br>Numero delle lavorazioni sulla riga<br>Immissione: **0...99999** |
| | **Q243 Numero righe?**<br>Numero delle righe<br>Immissione: **0...99999** |
| | **Q224 Angolo di rotazione?**<br>Angolo intorno al quale viene ruotata l'intera sagoma. Il centro di rotazione si trova nel punto di partenza. Valore assoluto.<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
|  | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?**<br>Determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra le varie lavorazioni:<br>**0**: spostamento su distanza di sicurezza tra le lavorazioni<br>**1**: spostamento su 2ª distanza di sicurezza tra le lavorazioni |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | 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
```

## 7.7.4 Ciclo 224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE

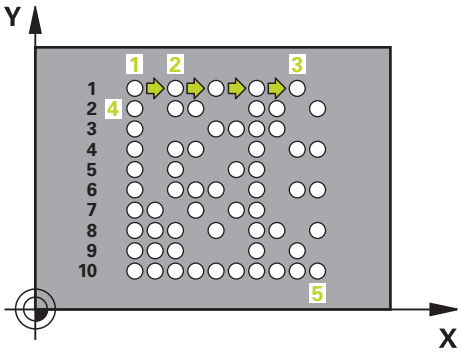
**Programmazione ISO**

**G224**

### Applicazione

Il ciclo **224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE** consente di trasformare i testi in un cosiddetto DataMatrix Code. Questo funge da sagoma di punti per un ciclo di lavorazione definito in precedenza.

**Esecuzione del ciclo**




1 Il controllo numerico porta automaticamente l'utensile dalla posizione attuale sul punto di partenza programmato. Questo si trova nello spigolo inferiore sinistro.

   Sequenza:

   - Posizionamento alla seconda distanza di sicurezza (asse del mandrino)
   - Posizionamento sul punto di partenza del piano di lavoro
   - Posizionamento a **DISTANZA SICUREZZA** sopra la superficie del pezzo (asse del mandrino)

2 Successivamente il controllo numerico sposta l'utensile in direzione positiva dell'asse secondario sul primo punto di partenza **1** nella prima riga

3 Da questa posizione il controllo numerico esegue il ciclo di lavorazione definito per ultimo

4 Successivamente il controllo numerico posiziona l'utensile in direzione positiva dell'asse principale sul secondo punto di partenza **2** della lavorazione successiva. L'utensile si trova quindi alla 1ª distanza di sicurezza

5 Questa procedura si ripete fino al completamento di tutte le lavorazioni della prima riga. L'utensile si trova sull'ultimo punto **3** della prima riga

6 Successivamente il controllo numerico sposta l'utensile in direzione negativa dell'asse principale e secondario sul primo punto di partenza **4** della riga successiva

7 Successivamente viene eseguita la lavorazione

8 Questi passi si ripetono fino alla formazione del DataMatrix Code. La lavorazione termina nello spigolo inferiore destro **5**

9 Alla fine il controllo numerico si porta alla seconda distanza di sicurezza programmata

## Note

**NOTA**

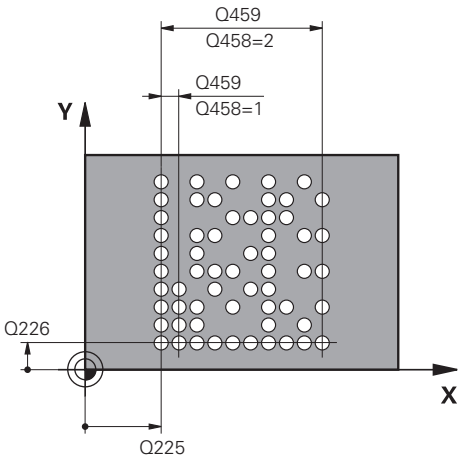
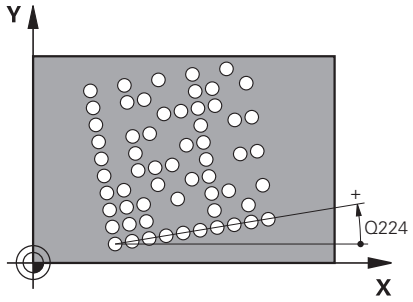
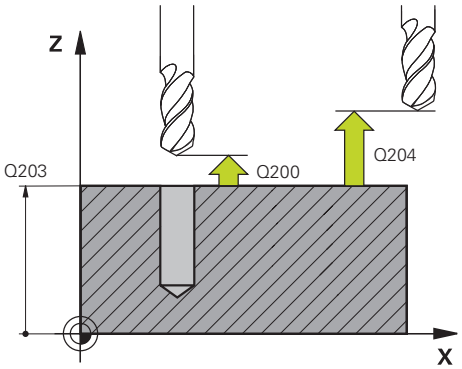
**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se uno dei cicli di lavorazione viene combinato con il ciclo **224**, sono valide la **Distanza di sicurezza**, la coordinata della superficie e la 2ª distanza di sicurezza del ciclo **224**. Pericolo di collisione!

- Verificare eventualmente l'esecuzione con l'ausilio della simulazione grafica
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuz. prog** modo **BLOCCO SINGOLO**.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **224** è DEF attivo. Il ciclo **224** richiama inoltre automaticamente il ciclo di lavorazione definito per ultimo.
- Il carattere speciale **%** viene impiegato dal controllo numerico per funzioni speciali. Se si intende salvare questo carattere in un codice DataMatrix, è necessario indicarlo doppio nel testo, ad es. **%%**.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|  | **Q225 Punto di partenza 1. asse?**<br>Coordinata dello spigolo inferiore sinistro del codice nell'asse principale. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q226 Punto di partenza 2. asse?**<br>Coordinata dello spigolo inferiore sinistro del codice nell'asse secondario. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **QS501 Immissione di testo?**<br>Testo da convertire all'interno delle virgolette. Possibile assegnazione di variabili.<br>**Ulteriori informazioni:** "Emissione di testi variabili nel codice DataMatrix", Pagina 150<br>Immissione: max. **255** caratteri |
| | **Q458 Dim. cella/Dim. sagoma (1/2)?**<br>Definire come è descritto il codice DataMatrix in **Q459**:<br>**1**: distanza tra le righe<br>**2**: grandezza sagoma<br>Immissione: **1**, **2** |
|  | **Q459 Grandezza per sagoma?**<br>Definizione della distanza delle celle o della grandezza della sagoma:<br>Se **Q458=1**: distanza tra la prima e la seconda cella (partendo dal centro delle celle)<br>Se **Q458=2**: distanza tra la prima e l'ultima cella (partendo dal centro delle celle)<br>Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
|  | **Q224 Angolo di rotazione?**<br>Angolo intorno al quale viene ruotata l'intera sagoma. Il centro di rotazione si trova nel punto di partenza. Valore assoluto.<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale. |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |

**Esempio**

```
11 CYCL DEF 224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE ~
    Q225=+0          ;PUNTO PART. 1. ASSE ~
    Q226=+0          ;PUNTO PART. 2. ASSE ~
    QS501=""         ;TESTO ~
    Q458=+1          ;SELEZIONE DIMENSIONE ~
    Q459=+1          ;GRANDEZZA ~
    Q224=+0          ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0          ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50         ;2. DIST. SICUREZZA
12 CYCL CALL
```

## Emissione di testi variabili nel codice DataMatrix

Oltre ai caratteri fissi è possibile emettere determinate variabili come codice DataMatrix. L'indicazione di una variabile si introduce con **%**.

I seguenti testi variabili possono essere utilizzati nel ciclo **224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE**:

- Data e ora
- Nomi e percorsi di programmi NC
- Valori di conteggio

**Data e ora**

È possibile trasformare la data corrente, l'ora corrente o la settimana di calendario corrente in un codice DataMatrix. Inserire a tale scopo il valore **%time<x>** nel parametro ciclo **QS501**. **<x>** definisce il formato, ad es. 08 per GG.MM.AAAA.

> Tenere presente che all'immissione dei formati di data da 1 a 9 deve essere immesso uno 0 iniziale, ad es. **%time08**.

Sono disponibili le seguenti possibilità:

| Immissione | Formato |
|---|---|
| **%time00** | GG.MM.AAAA hh:mm:ss |
| **%time01** | G.MM.AAAA h:mm:ss |
| **%time02** | G.MM.AAAA h:mm |
| **%time03** | G.MM.AA h:mm |
| **%time04** | AAAA-MM-GG hh:mm:ss |
| **%time05** | AAAA-MM-GG hh:mm |
| **%time06** | AAAA-MM-GG h:mm |
| **%time07** | AA-MM-GG h:mm |
| **%time08** | GG.MM.AAAA |
| **%time09** | G.MM.AAAA |
| **%time10** | G.MM.AA |
| **%time11** | AAAA-MM-GG |
| **%time12** | AA-MM-GG |
| **%time13** | hh:mm:ss |
| **%time14** | h:mm:ss |
| **%time15** | h:mm |
| **%time99** | Settimana di calendario |

**Nomi e percorsi di programmi NC**

È possibile trasformare il nome o il percorso del programma NC attivo o di un programma NC chiamato in un codice DataMatrix. Definire a tale scopo il valore **%main<x>** o **%prog<x>** nel parametro ciclo **QS501**.

Sono disponibili le seguenti possibilità:

| Immissione | Significato | Esempio |
|---|---|---|
| **%main0** | Percorso completo del file del programma NC attivo | **TNC:\MILL.h** |
| **%main1** | Percorso del programma NC attivo | **TNC:** |
| **%main2** | Nome del programma NC attivo | **MILL** |
| **%main3** | Tipo di file del programma NC attivo | **.H** |
| **%prog0** | Percorso completo del file del programma NC chiamato | **TNC:\HOUSE.h** |
| **%prog1** | Percorso delle cartelle del programma NC chiamato | **TNC:** |
| **%prog2** | Nome del programma NC chiamato | **HOUSE** |
| **%prog3** | Tipo di file del programma NC chiamato | **.H** |

**Valori di conteggio**

Il valore di conteggio raggiunto può essere trasformato in un codice DataMatrix. Il controllo numerico visualizza il valore di conteggio attuale in **Esecuzione pgm** nella scheda **PGM** dell'area di lavoro **Stato**.

Inserire a tale scopo il valore **%count<x>** nel parametro ciclo **QS501**.

Il numero che segue **%count** consente di definire il numero di posizioni contenute nel codice DataMatrix. Sono possibili al massimo nove posizioni.

Esempio

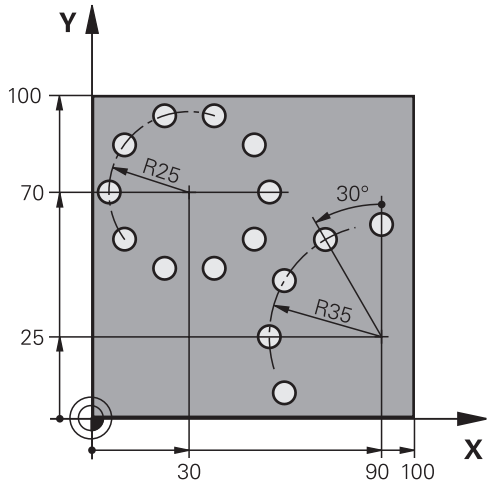
- Programmazione: **%count9**
- Valore di conteggio attuale: 3
- Risultato: 000000003

**Note operative**

- Nella Simulazione il controllo numerico simula soltanto il valore di conteggio definito direttamente nel programma NC. Il valore di conteggio dell'area di lavoro **Stato** nella modalità operativa **Esecuzione pgm** rimane invariato.

## 7.7.5 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 | |

## 7.8 Cicli OCM per la definizione di matrici

### 7.8.1 Panoramica

**Matrici OCM**

| Ciclo | | Chiama-ta | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **1271** | **RETTANGOLO OCM** (#167 / #1-02-1)<br>■ Definizione di un rettangolo<br>■ Immissione delle lunghezze dei lati<br>■ Definizione degli spigoli | **DEF** attivo | Pagina 158 |
| **1272** | **CERCHIO OCM** (#167 / #1-02-1)<br>■ Definizione di un cerchio<br>■ Immissione del diametro del cerchio | **DEF** attivo | Pagina 161 |
| **1273** | **CAVA / ISOLA OCM** (#167 / #1-02-1)<br>■ Definizione di una scanalatura o di un gradino<br>■ Immissione della larghezza e della lunghezza | **DEF** attivo | Pagina 164 |
| **1274** | **CAVA CIRCOLARE OCM** (#167 / #1-02-1)<br>■ Definizione di una scanalatura circolare<br>■ Immissione della larghezza, del cerchio parziale e il numero di ripetizioni | **DEF** attivo | Pagina 167 |
| **1278** | **POLIGONO OCM** (#167 / #1-02-1)<br>■ Definizione di un poligono<br>■ Immissione del cerchio di riferimento<br>■ Definizione degli spigoli | **DEF** attivo | Pagina 171 |
| **1281** | **LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** (#167 / #1-02-1)<br>■ Definizione di una limitazione come rettangolo | **DEF** attivo | Pagina 174 |
| **1282** | **LIMITAZ. CERCHIO OCM** (#167 / #1-02-1)<br>■ Definizione di una limitazione come cerchio | **DEF** attivo | Pagina 176 |

## 7.8.2 Principi fondamentali

Il controllo numerico propone cicli per matrici di uso frequente. Le matrici possono essere programmate come tasche, isole o limitazioni.

**Questi cicli di matrici offrono i seguenti vantaggi:**

- Le matrici e i dati di lavorazione si programmano con praticità senza movimento traiettoria singolo
- Le matrici di uso frequente possono essere riutilizzate
- Nel caso di un'isola o di una tasca aperta il controllo numerico mette a disposizione altri cicli per definire la limitazione della matrice
- Con il tipo di matrice Limitazione è possibile fresare a spianare la matrice

### Argomenti trattati

- Cicli OCM

  **Ulteriori informazioni:** "Fresatura profili con cicli OCM (#167 / #1-02-1)", Pagina 371

### Premesse

- Opzione software Lavorazione ottimizzata del profilo OCM (#167 / #1-02-1)

### Descrizione funzionale

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 mette a disposizione i seguenti cicli per la definizione delle matrici.**

- **1271 RETTANGOLO OCM**, vedere Pagina 158
- **1272 CERCHIO OCM**, vedere Pagina 161
- **1273 CAVA / ISOLA OCM**, vedere Pagina 164
- **1274 CAVA CIRCOLARE OCM**, vedere Pagina 167
- **1278 POLIGONO OCM**, vedere Pagina 171

**Il controllo numerico mette a disposizione i seguenti cicli per la definizione delle limitazioni delle matrici.**

- **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM**, vedere Pagina 174
- **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM**, vedere Pagina 176

### 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,<br>Q219 LUNGHEZZA 2. LATO |
| 1272 CERCHIO OCM | Q223 DIAMETRO CERCHIO |
| 1273 CAVA / ISOLA OCM | Q219 LARG. SCANALATURA,<br>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 la possibilità di selezione **NOME** nella barra delle azioni
- 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.

## 7.8.3 Ciclo 1271 RETTANGOLO OCM (#167 / #1-02-1)

**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**

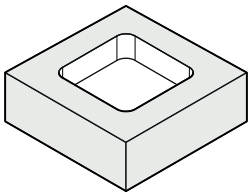
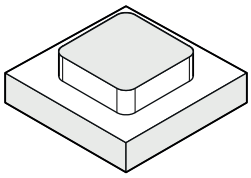
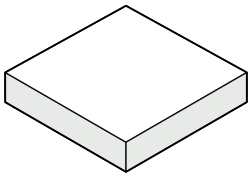
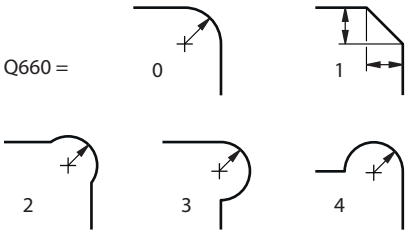
### Note

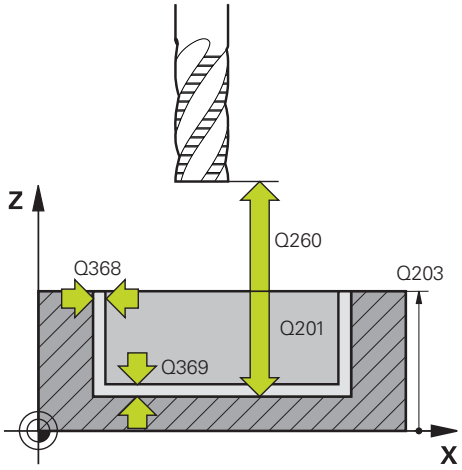
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1271** è DEF attivo, cioè il ciclo **1271** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **1271** valgono per i cicli di lavorazione OCM da **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?**<br>Geometria della matrice:<br>**0**: tasca<br>**1**: isola<br>**2**: limitazione per fresatura a spianare<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| Q650 = 1  | **Q218 Lunghezza lato primario?**<br>Lunghezza del 1° lato della matrice, parallelo all'asse principale. Valore incrementale. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza.<br>**Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 156<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| Q650 = 2  | **Q219 Lunghezza lato secondario?**<br>Lunghezza del 2° lato della matrice, parallelo all'asse secondario. Valore incrementale. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza.<br>**Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 156<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| Q660 =   | **Q660 Tipo di spigoli?**<br>Geometria degli spigoli:<br>**0**: raggio<br>**1**: smusso<br>**2**: fresatura libera di spigoli in direzione dell'asse principale e secondario<br>**3**: fresatura libera di spigoli in direzione dell'asse principale<br>**4**: fresatura libera di spigoli in direzione dell'asse secondario<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q220 Raggio dell'angolo?**<br>Raggio o smusso dello spigolo della matrice<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)?**<br>Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo:<br>**0**: posizione utensile = centro della matrice<br>**1**: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro<br>**2**: posizione utensile = spigolo inferiore destro<br>**3**: posizione utensile = spigolo superiore destro<br>**4**: posizione utensile = spigolo superiore sinistro<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q224 Angolo di rotazione?**<br>Angolo di cui la matrice viene ruotata. Il centro di rotazione si trova al centro della matrice. Valore assoluto.<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
|  | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**<br>**Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+0**<br>**Q368 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999**<br>**Q369 Sovrametallo profondità?**<br>Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999**<br>**Q260 Altezza di sicurezza?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**<br>**Q578 Fatt. raggio su spigoli interni?**<br>Il raggio utensile moltiplicato per **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** fornisce come risultato la traiettoria centrale più piccola dell'utensile.<br>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**.<br>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
```

## 7.8.4 Ciclo 1272 CERCHIO OCM (#167 / #1-02-1)

**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**

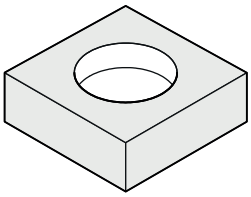
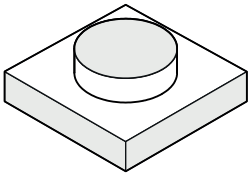
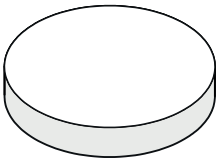
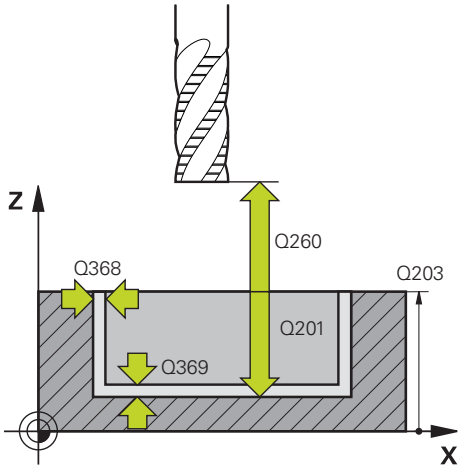
### Note

- 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<br>  <br>Q650 = 1<br>  <br>Q650 = 2<br>  | **Q650 Tipo di matrice?**<br>Geometria della matrice:<br>**0**: tasca<br>**1**: isola<br>**2**: limitazione per fresatura a spianare<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q223 Diametro del cerchio?**<br>Diametro del cerchio finito. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza.<br>**Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 156<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)?**<br>Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo:<br>**0**: pos. utensile = centro matrice<br>**1**: pos. utensile = transizione di quadrante a 90°<br>**2**: pos. utensile = transizione di quadrante a 0°<br>**3**: pos. utensile = transizione di quadrante a 270°<br>**4**: pos. utensile = transizione di quadrante a 180°<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+0** |
|  <br> | **Q368 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q369 Sovrametallo profondità?**<br>Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q260 Altezza di sicurezza?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q578 Fatt. raggio su spigoli interni?** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | Il raggio utensile moltiplicato per **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** fornisce come risultato la traiettoria centrale più piccola dell'utensile.<br>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**.<br>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
```

## 7.8.5 Ciclo 1273 CAVA / ISOLA OCM (#167 / #1-02-1)

**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**

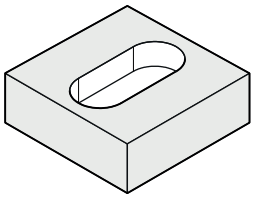
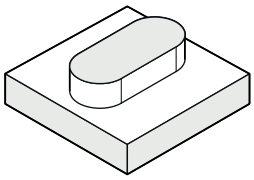
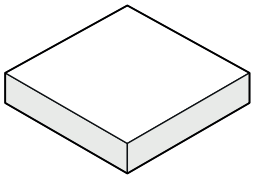
### Note

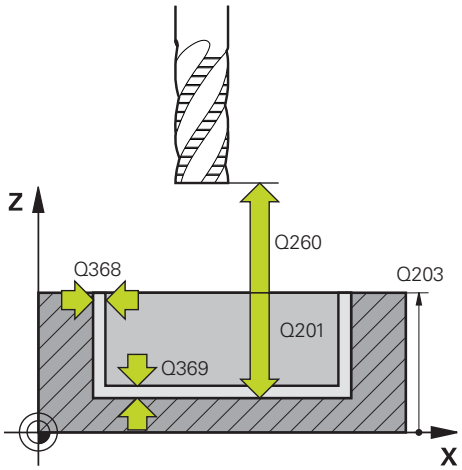
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1273** è DEF attivo, cioè il ciclo **1273** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **1273** valgono per i cicli di lavorazione OCM da **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?**<br>Geometria della matrice:<br>**0**: tasca<br>**1**: isola<br>**2**: limitazione per fresatura a spianare<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| Q650 = 1  | **Q219 Larghezza scanalatura?**<br>Larghezza della cava o dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza.<br>**Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 156<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| Q650 = 2  | **Q218 Lunghezza scanalatura?**<br>Lunghezza della cava o dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza.<br>**Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 156<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q367 Posiz. scanalatura (0/1/2/3/4)?**<br>Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo:<br>**0**: posizione utensile = centro della matrice<br>**1**: posizione utensile = estremità sinistra della matrice<br>**2**: posizione utensile = centro del cerchio sinistro della matrice<br>**3**: posizione utensile = centro del cerchio destro della matrice<br>**4**: posizione utensile = estremità destra della matrice<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q224 Angolo di rotazione?**<br>Angolo di cui la matrice viene ruotata. Il centro di rotazione si trova al centro della matrice. Valore assoluto.<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
|  | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+0** |
| | **Q368 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q369 Sovrametallo profondità?**<br>Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q260 Altezza di sicurezza?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q578 Fatt. raggio su spigoli interni?**<br>Il raggio utensile moltiplicato per **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** fornisce come risultato la traiettoria centrale più piccola dell'utensile.<br>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**.<br>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
```

## 7.8.6 Ciclo 1274 CAVA CIRCOLARE OCM (#167 / #1-02-1)

**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

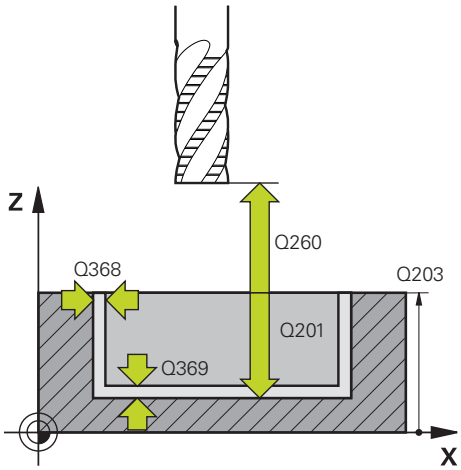
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1274** è DEF attivo, cioè il ciclo **1274** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- Le informazioni di lavorazione definite nel ciclo **1274** si applicano per i cicli di lavorazione 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?**<br>larghezza della scanalatura<br>Valore incrementale. All'occorrenza è possibile programmare una tolleranza.<br>**Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 156<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q375 Diametro di riferimento?**<br>Il diametro del cerchio parziale è la traiettoria centrale della scanalatura.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q376 Angolo di partenza?**<br>Angolo polare del punto iniziale<br>Valore assoluto.<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Q248 Angolo di apertura scanalatura?**<br>L'angolo di apertura è l'angolo tra punto iniziale e finale della scanalatura circolare. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...360** |
| | **Q378 Angolo incrementale?**<br>Angolo tra due posizioni di lavorazione<br>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.<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Q377 Numero lavorazioni?**<br>Numero delle lavorazioni sul cerchio parziale<br>Immissione: **1...99999** |
| | **Q367 Rif. pos. scanalatura (0/1/2/3)?**<br>Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo:<br>**0**: posizione utensile = centro del cerchio parziale<br>**1**: posizione utensile = centro del cerchio sinistro della matrice<br>**2**: posizione utensile = centro della matrice<br>**3**: posizione utensile = centro del cerchio destro della matrice<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
|  | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+0** |
| | **Q368 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q369 Sovrametallo profondità?**<br>Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q260 Altezza di sicurezza?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q578 Fatt. raggio su spigoli interni?**<br>Il raggio utensile moltiplicato per **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** fornisce come risultato la traiettoria centrale più piccola dell'utensile.<br>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**.<br>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
```

## 7.8.7 Ciclo 1278 POLIGONO OCM (#167 / #1-02-1)

**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**

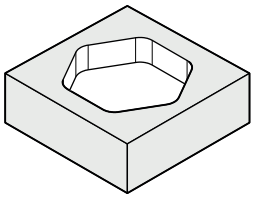
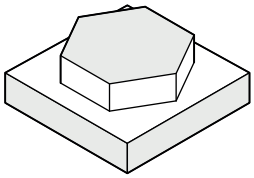
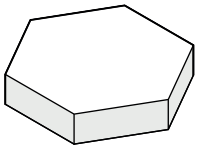
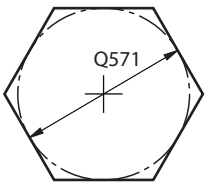
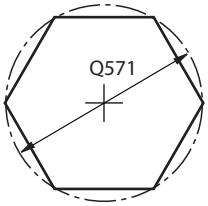
### Note

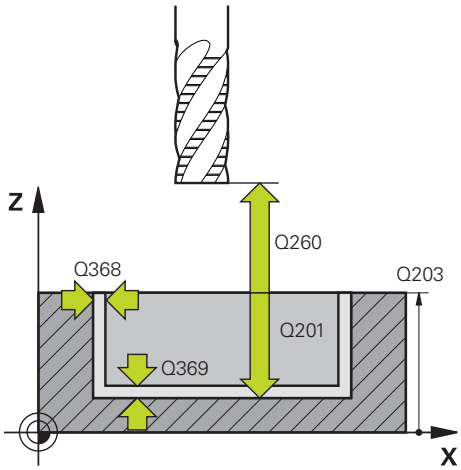
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1278** è DEF attivo, cioè il ciclo **1278** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **1278** valgono per i cicli di lavorazione OCM da **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 Tipo di matrice?**<br>Geometria della matrice:<br>**0**: tasca<br>**1**: isola<br>**2**: limitazione per fresatura a spianare<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| Q650 = 1  | **Q573 Cerchio int./Cerchio est. (0/1)?**<br>Indicare se la quota **Q571** deve riferirsi al cerchio interno o al cerchio esterno:<br>**0**: la quota si riferisce al cerchio interno<br>**1**: la quota si riferisce al cerchio esterno<br>Immissione: **0**, **1** |
| Q650 = 2  | **Q571 Diametro cerchio di riferimento?**<br>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.<br>**Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 156<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| Q573 = 0   Q573 = 1   | **Q572 Numero di spigoli?**<br>Inserire il numero degli spigoli del poligono. Il controllo numerico distribuisce sempre uniformemente gli spigoli sul poligono.<br>Immissione: **3...30** |
| | **Q660 Tipo di spigoli?**<br>Geometria degli spigoli:<br>**0**: raggio<br>**1**: smusso<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q220 Raggio dell'angolo?**<br>Raggio o smusso dello spigolo della matrice<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q224 Angolo di rotazione?**<br>Angolo di cui la matrice viene ruotata. Il centro di rotazione si trova al centro della matrice. Valore assoluto.<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
|  | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+0** |
| | **Q368 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q369 Sovrametallo profondità?**<br>Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q260 Altezza di sicurezza?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q578 Fatt. raggio su spigoli interni?**<br>Il raggio utensile moltiplicato per **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** fornisce come risultato la traiettoria centrale più piccola dell'utensile.<br>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**.<br>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
```

## 7.8.8 Ciclo 1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM (#167 / #1-02-1)

**Programmazione ISO**

**G1281**

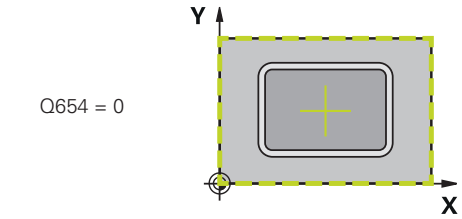
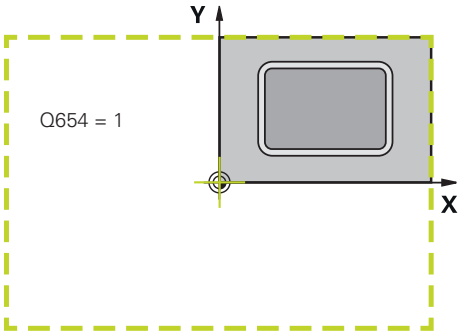
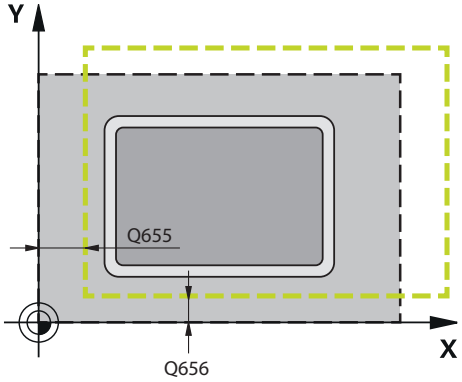
### Applicazione

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?**<br>Lunghezza del 1° lato della limitazione, parallelo all'asse principale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0.001...9999.999** |
|  | **Q652 Lunghezza dell'asse secondario?**<br>Lunghezza del 2° lato della limitazione, parallelo all'asse secondario. Valore incrementale.<br>Immissione: **0.001...9999.999**<br>**Q654 Riferim. posizione per matrice?**<br>Indicare il riferimento della posizione del centro:<br>**0**: il centro della limitazione si riferisce al centro del profilo di lavorazione<br>**1**: il centro della limitazione si riferisce all'origine<br>Immissione: **0**, **1** |
|  | **Q655 Spostamento asse principale?**<br>Spostamento della limitazione del rettangolo nell'asse principale<br>Immissione: **-999.999...+999.999**<br>**Q656 Spostamento asse secondario?**<br>Spostamento della limitazione del rettangolo nell'asse secondario<br>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
```

## 7.8.9 Ciclo 1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM (#167 / #1-02-1)

**Programmazione ISO**

**G1282**

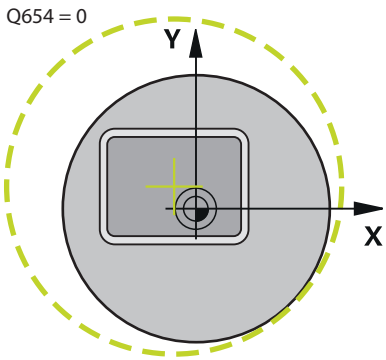
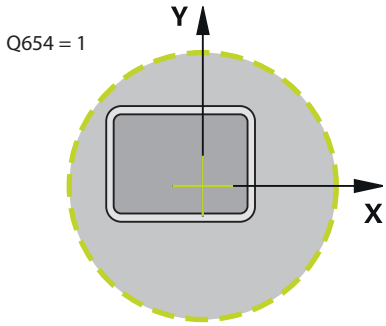
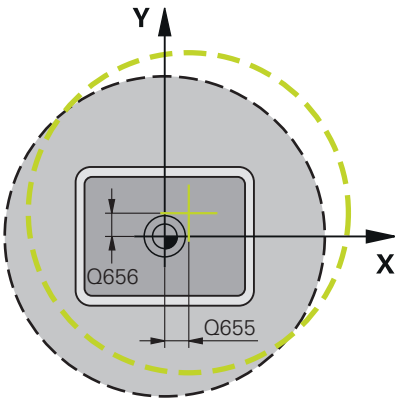
### Applicazione

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?**<br>Diametro del cerchio della limitazione<br>Immissione: **0.001...9999.999** |
|  | **Q654 Riferim. posizione per matrice?**<br>Indicare il riferimento della posizione del centro:<br>**0**: il centro della limitazione si riferisce al centro del profilo di lavorazione<br>**1**: il centro della limitazione si riferisce all'origine<br>Immissione: **0**, **1** |
|  | **Q655 Spostamento asse principale?**<br>Spostamento della limitazione del rettangolo nell'asse principale<br>Immissione: **-999.999...+999.999**<br><br>**Q656 Spostamento asse secondario?**<br>Spostamento della limitazione del rettangolo nell'asse secondario<br>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
```

## 7.9 Gole e scarichi

### 7.9.1 Descrizione generale

**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.

**Argomenti trattati**

- Modalità di tornitura **FUNCTION MODE TURN**
- Cicli di tornitura

  **Ulteriori informazioni:** "Cicli per la lavorazione di fresatura-tornitura (#50 / #4-03-1)", Pagina 485

**Descrizione funzionale**

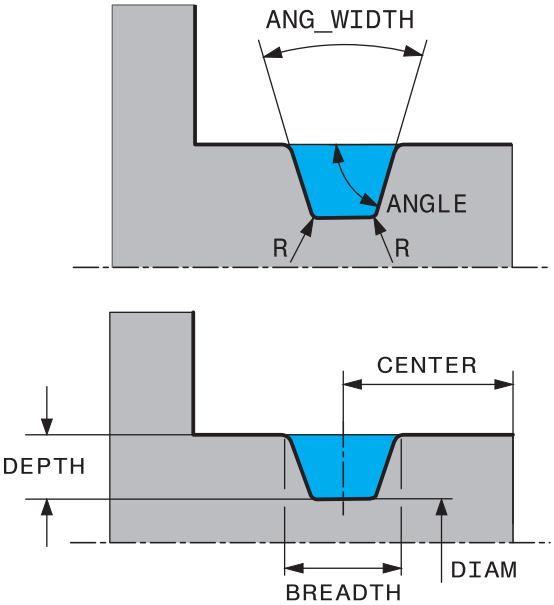
Per la definizione di gole e scarichi sono disponibili diverse possibilità di immissione. Alcune di queste devono essere eseguite (obbligatorie), altre possono essere tralasciate (opzionali). Le immissioni obbligatorie sono contrassegnate come tali nella grafica di supporto. In alcuni elementi è possibile scegliere tra due differenti definizioni possibili. Il controllo numerico propone con la barra delle azioni le relative possibilità di selezione.

Nella cartella **Gola / Scarico** della finestra **Inserisci funzione NC** il controllo numerico propone diverse possibilità per programmare gole e scarichi.

### Programmazione di gole

Le gole sono cavità sui componenti circolari e fungono per lo più da sede per anelli di sicurezza e guarnizioni oppure vengono impiegate come scanalature di lubrificazione. Le gole possono essere programmate sul perimetro o sulla superficie frontale del pezzo da tornire. A tale scopo sono disponibili due elementi separati del profilo:

- **GRV RADIAL**: gola sul perimetro del pezzo da tornire
- **GRV AXIAL**: gola sulla superficie frontale del pezzo da tornire




### Parametri di immissione nelle gole GRV

| Parametro | Significato | Immissione |
|---|---|---|
| **CENTER** | Centro della gola | obbligatorio |
| **R** | Raggio di entrambi gli angoli interni | opzionale |
| **DEPTH** / **DIAM** | Profondità gola (tenere presente il segno!) / Diametro fondo gola | obbligatorio |
| **BREADTH** | Larghezza gola | obbligatorio |
| **ANGLE** / **ANG_WIDTH** | Angolo tra i fianchi / Angolo di apertura di entrambi i fianchi | opzionale |
| **RND** / **CHF** | Arrotondamento / Smusso angolo vicino al punto di partenza del profilo | opzionale |
| **FAR_RND** / **FAR_CHF** | Arrotondamento / Smusso angolo lontano al punto di partenza del profilo | opzionale |

Il segno della profondità della gola definisce la posizione di lavorazione (lavorazione interna/esterna) della gola.

Segno della profondità della gola per lavorazioni esterne:

- se l'elemento del profilo scorre in direzione negativa della coordinata Z, si utilizza un segno negativo
- se l'elemento del profilo scorre in direzione positiva della coordinata Z, si utilizza un segno positivo

Segno della profondità della gola per lavorazioni interne:

- se l'elemento del profilo scorre in direzione negativa della coordinata X, si utilizza un segno positivo
- se l'elemento del profilo scorre in direzione positiva della coordinata X, si utilizza un segno negativo

**Esempio: gola radiale con profondità=5, larghezza=10, pos.= Z-15**

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
14 L  X+60
```

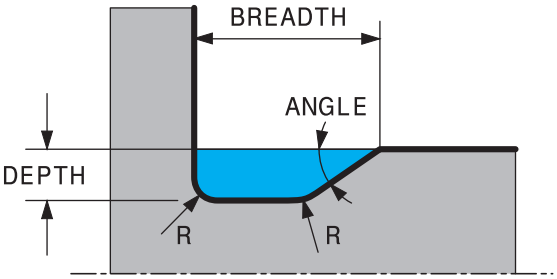
**Programmazione di scarichi**

Gli scarichi sono per lo più richiesti per consentire il montaggio a filo di elementi di accoppiamento. Gli scarichi possono inoltre contribuire a ridurre l'effetto di intaglio sugli angoli. Di frequente i filetti e gli accoppiamenti sono dotati di scarico. Per definire i diversi scarichi sono disponibili differenti elementi del profilo:

- **UDC TYPE_E**: scarico per superficie cilindrica da lavorare ulteriormente a norma DIN 509
- **UDC TYPE_F**: scarico per superficie piana e cilindrica da lavorare ulteriormente a norma DIN 509
- **UDC TYPE_H**: scarico per raccordo fortemente arrotondato secondo DIN 509
- **UDC TYPE_K**: scarico nella superficie piana e cilindrica
- **UDC TYPE_U**: scarico nella superficie cilindrica
- **UDC THREAD**: scarico filettato a norma DIN 76

Il controllo numerico interpreta sempre gli scarichi come elementi sagomati in direzione assiale. In direzione radiale non è possibile alcuno scarico.

**Scarico DIN 509 UDC TYPE _E**



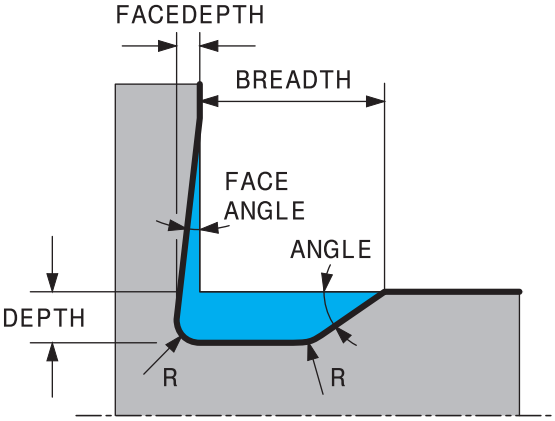

**Parametri di immissione nello scarico DIN 509 UDC TYPE_E**

| Parametro | Significato | Immissione |
|---|---|---|
| **R** | Raggio di entrambi gli angoli interni | opzionale |
| **DEPTH** | Profondità scarico | opzionale |
| **BREADTH** | Larghezza scarico | opzionale |
| **ANGLE** | Angolo scarico | opzionale |

**Esempio: scarico con profondità = 2, larghezza = 15**

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
14 L  X+60
```

**Scarico DIN 509 UDC TYPE_F**



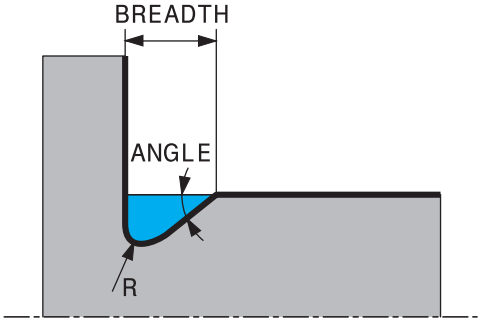

**Parametri di immissione nello scarico DIN 509 UDC TYPE_F**

| Parametro | Significato | Immissione |
|---|---|---|
| **R** | Raggio di entrambi gli angoli interni | opzionale |
| **DEPTH** | Profondità scarico | opzionale |
| **BREADTH** | Larghezza scarico | opzionale |
| **ANGLE** | Angolo scarico | opzionale |
| **FACEDEPTH** | Profondità della superficie piana | opzionale |
| **FACEANGLE** | Angolo del profilo della superficie piana | opzionale |

**Esempio: scarico forma F con profondità = 2, larghezza = 15, profondità superficie piana = 1**

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
14 L  X+60
```

**Scarico DIN 509 UDC TYPE_H**



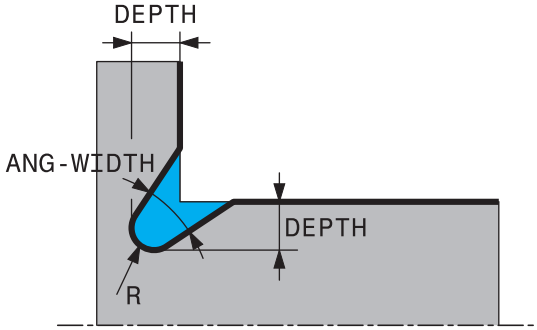

**Parametri di immissione nello scarico DIN 509 UDC TYPE_H**

| Parametro | Significato | Immissione |
|---|---|---|
| **R** | Raggio di entrambi gli angoli interni | obbligatorio |
| **BREADTH** | Larghezza scarico | obbligatorio |
| **ANGLE** | Angolo scarico | obbligatorio |

**Esempio: scarico forma H con profondità = 2, larghezza = 15, angolo = 10°**

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
14 L  X+60
```

**Scarico UDC TYPE_K**



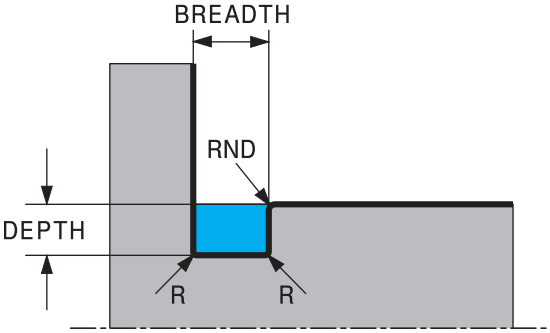

**Parametri di immissione nello scarico UDC TYPE_K**

| Parametro | Significato | Immissione |
|---|---|---|
| **R** | Raggio di entrambi gli angoli interni | obbligatorio |
| **DEPTH** | Profondità scarico (parallelo all'asse) | obbligatorio |
| **ROT** | Angolo rispetto all'asse longitudinale (default: 45°) | opzionale |
| **ANG_WIDTH** | Angolo di apertura dello scarico | obbligatorio |

**Esempio: scarico forma K con profondità = 2, larghezza = 15, angolo i apertura = 30°**

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
14 L  X+60
```

**Scarico UDC TYPE_U**



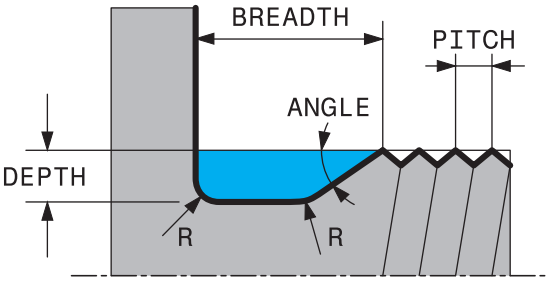

**Parametri di immissione nello scarico UDC TYPE_U**

| Parametro | Significato | Immissione |
|---|---|---|
| **R** | Raggio di entrambi gli angoli interni | obbligatorio |
| **DEPTH** | Profondità scarico | obbligatorio |
| **BREADTH** | Larghezza scarico | obbligatorio |
| **RND** / **CHF** | Arrotondamento / Smusso dell'angolo esterno | obbligatorio |

**Esempio: scarico forma U con profondità = 3, larghezza = 8**

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
14 L  X+60
```

**Scarico UDC THREAD**




**Parametri di immissione nello scarico DIN 76 UDC THREAD**

| Parametro | Significato | Immissione |
|---|---|---|
| **PITCH** | Passo filetto | opzionale |
| **R** | Raggio di entrambi gli angoli interni | opzionale |
| **DEPTH** | Profondità scarico | opzionale |
| **BREADTH** | Larghezza scarico | opzionale |
| **ANGLE** | Angolo scarico | opzionale |

**Esempio: scarico filettato a norma DIN 76 con passo filetto = 2**

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC THREAD PITCH2
14 L  X+60
```

# 8

# Cicli per lavorazione di foratura, centrinatura e filettatura

## 8.1 Panoramica

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

**Foratura**

| Ciclo | | Chiamata | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **200** | **FORATURA**<br>■ Foratura semplice<br>■ Immissione del tempo di attesa in alto e in basso<br>■ Riferimento profondità selezionabile | **CALL**<br>attivo | Pagina 190 |
| **201** | **ALESATURA**<br>■ Alesatura di un foro<br>■ Immissione del tempo di attesa in basso | **CALL**<br>attivo | Pagina 194 |
| **202** | **BARENATURA**<br>■ Barenatura di un foro<br>■ Immissione dell'avanzamento di ritorno<br>■ Immissione del tempo di attesa in basso<br>■ Immissione del disimpegno | **CALL**<br>attivo | Pagina 196 |
| **203** | **FORATURA UNIVERS**<br>■ Regressione - Foro con incremento decrescente<br>■ Immissione del tempo di attesa in alto e in basso<br>■ Immissione della rottura truciolo<br>■ Riferimento profondità selezionabile | **CALL**<br>attivo | Pagina 200 |
| **205** | **FOR.PROF.UNIVERSALE**<br>■ Regressione - Foro con incremento decrescente<br>■ Immissione della rottura truciolo<br>■ Immissione del punto di partenza abbassato<br>■ Immissione della distanza di prearresto | **CALL**<br>attivo | Pagina 205 |
| **208** | **FRESATURA FORO**<br>■ Fresatura di un foro<br>■ Immissione di un diametro preforato<br>■ Direzione concorde e discorde selezionabile | **CALL**<br>attivo | Pagina 213 |
| **241** | **FOR.PROF.PUNTE CANN.**<br>■ Foratura con punte a cannone monotaglienti<br>■ Punto di partenza abbassato<br>■ Senso di rotazione e numero di giri in entrata e uscita dal foro selezionabili<br>■ Immissione della profondità di attesa | **CALL**<br>attivo | Pagina 218 |

**Svasatura e centrinatura**

| Ciclo | | Chiamata | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **204** | **LAVORAZIONE INV.**<br>■ Creazione di una svasatura sul lato inferiore del pezzo<br>■ Immissione del tempo di attesa<br>■ Immissione del disimpegno | **CALL**<br>attivo | Pagina 228 |

| Ciclo | | Chiamata | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| 240 | **CENTRINATURA**<br>■ Foratura di una centrinatura<br>■ Immissione del diametro o della profondità di centrinatura<br>■ Immissione del tempo di attesa in basso | **CALL**<br>attivo | Pagina 232 |

**Maschiatura**

| Ciclo | | Chiamata | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| 18 | **FRESATURA FILETTI**<br>■ Con mandrino controllato<br>■ Arresto mandrino alla base del foro | **CALL**<br>attivo | Pagina 236 |
| 206 | **MASCHIATURA**<br>■ Con compensatore utensile<br>■ Immissione del tempo di attesa in basso | **CALL**<br>attivo | Pagina 239 |
| 207 | **MASCH. RIGIDA**<br>■ Senza compensatore utensile<br>■ Immissione del tempo di attesa in basso | **CALL**<br>attivo | Pagina 243 |
| 209 | **MASCH. ROTT.TRUCIOLO**<br>■ Senza compensatore utensile<br>■ Immissione della rottura truciolo | **CALL**<br>attivo | Pagina 248 |

**Fresatura filetto**

| Ciclo | | Chiamata | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| 262 | **FRESATURA FILETTO**<br>■ Fresatura di un filetto nel materiale preforato | **CALL**<br>attivo | Pagina 255 |
| 263 | **FRES. FILETTO CON.**<br>■ Fresatura di un filetto nel materiale preforato<br>■ Realizzazione di uno smusso | **CALL**<br>attivo | Pagina 259 |
| 264 | **FRES. FIL. DAL PIENO**<br>■ Foratura nel materiale pieno<br>■ Fresatura di un filetto | **CALL**<br>attivo | Pagina 264 |
| 265 | **FRES. FIL. ELICOID.**<br>■ Fresatura di un filetto nel materiale pieno | **CALL**<br>attivo | Pagina 270 |
| 267 | **FR. FILETTO ESTERNO**<br>■ Fresatura di un filetto esterno<br>■ Realizzazione di uno smusso | **CALL**<br>attivo | Pagina 274 |

## 8.2 Foratura

### 8.2.1 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 200
- 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 205
- 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 218

**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

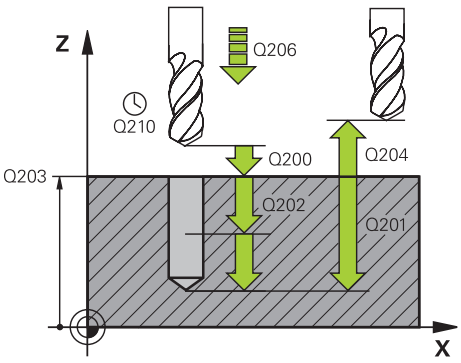
- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

**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?**<br>Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q206 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU** |
| | **Q202 Incremento?**<br>Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Valore incrementale.<br>La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il controllo numerico si porta in un'unica passata fino alla profondità quando:<br>■ la profondità incremento e la profondità sono uguali<br>■ la profondità incremento è maggiore della profondità<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q210 Tempo attesa sopra?**<br>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.<br>Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q211 Tempo attesa sotto?**<br>Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro.<br>Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q395 Riferimento a diametro (0/1)?**<br>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. |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **0** = profondità riferita alla punta dell'utensile<br>**1** = profondità riferita alla parte cilindrica dell'utensile<br>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
```

## 8.2.2 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!

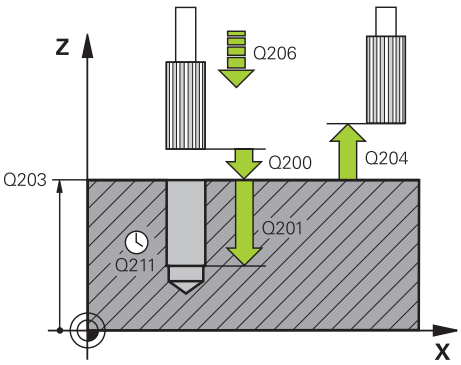
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

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

## 8.2.3 Ciclo 202 BARENATURA

**Programmazione ISO**
**G202**

### Applicazione

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

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

**Esecuzione del ciclo**

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

### Note

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

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

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

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

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

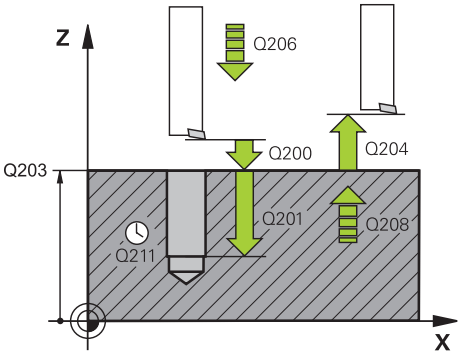
- Disattivare la funzione **M136** prima del ciclo con **M137**

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Dopo la lavorazione il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente sul punto di partenza nel piano di lavoro. Il successivo posizionamento può essere eseguito con quote incrementali.
- Se prima della chiamata del ciclo erano attive le funzioni M7 o M8, il controllo numerico ripristina lo stato alla fine del ciclo.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Se il parametro **Q214 DIREZIONE DISIMPEGNO** è diverso da 0, è attivo **Q357 DIST. SICUR LATERALE**.

**Note per la programmazione**

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

## Parametri ciclo

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

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Q336 Angolo orientamento mandrino?**<br>Angolo sul quale il controllo numerico posiziona l'utensile prima del disimpegno. Valore assoluto.<br>Immissione: **0...360** |
| | **Q357 Distanza di sicurezza laterale?**<br>Distanza tra il tagliente dell'utensile e la parete del foro. Valore incrementale.<br>Attivo solo se **Q214 DIREZIONE DISIMPEGNO** diverso da 0.<br>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
```

## 8.2.4 Ciclo 203 FORATURA UNIVERS

**Programmazione ISO**

**G203**

### Applicazione

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

**Argomenti trattati**

- Ciclo **200 FORATURA** per forature semplici

  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 200 FORATURA", Pagina 190
- 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 205
- 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 218

**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!

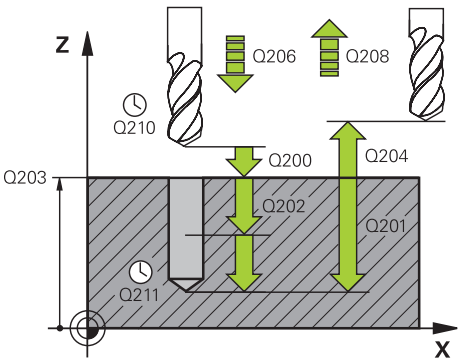
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- 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?**<br>Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q206 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU** |
| | **Q202 Incremento?**<br>Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Valore incrementale.<br>La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il controllo numerico si porta in un'unica passata fino alla profondità quando:<br>■ la profondità incremento e la profondità sono uguali<br>■ la profondità incremento è maggiore della profondità<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q210 Tempo attesa sopra?**<br>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.<br>Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q212 Valore da togliere?**<br>Valore di cui il controllo numerico riduce **Q202 PROF. INCREMENTO** dopo ogni accostamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q213 N rott.trucioli prima invers.?**<br>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**.<br>Immissione: **0...99999** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **Q205 Profondità minima incremento?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q211 Tempo attesa sotto?**<br>Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro.<br>Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q208 Avanzamento ritorno?**<br>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**.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q256 Ritiro per rottura truciolo?**<br>Valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura truciolo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q395 Riferimento a diametro (0/1)?**<br>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.<br>**0** = profondità riferita alla punta dell'utensile<br>**1** = profondità riferita alla parte cilindrica dell'utensile<br>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
```

## 8.2.5 Ciclo 205 FOR.PROF.UNIVERSALE

**Programmazione ISO**
**G205**

### Applicazione

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

**Ulteriori informazioni:** "Scarico trucioli e rottura truciolo", Pagina 211

**Argomenti trattati**

- Ciclo **200 FORATURA** per forature semplici
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 200 FORATURA", Pagina 190
- Ciclo **203 FORATURA UNIVERS** opzionale con incremento decrescente, tempo di attesa e rottura truciolo
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 203 FORATURA UNIVERS ", Pagina 200
- 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 218

**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

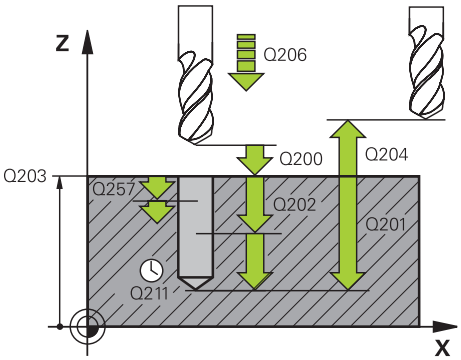
- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

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?**<br>Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra superficie del pezzo e fondo del foro (in funzione del parametro **Q395 RIFERIM. PROFONDITA'**). Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q206 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU** |
| | **Q202 Incremento?**<br>Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Valore incrementale.<br>La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il controllo numerico si porta in un'unica passata fino alla profondità quando:<br>■ la profondità incremento e la profondità sono uguali<br>■ la profondità incremento è maggiore della profondità<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q212 Valore da togliere?**<br>Valore di cui il controllo numerico riduce la profondità incremento **Q202**. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q205 Profondità minima incremento?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q258 Distanza prearresto superiore?**<br>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. |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q259 Distanza prearresto inferiore?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q257 Prof.accost.rottura truciolo?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q256 Ritiro per rottura truciolo?**<br>Valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura truciolo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q211 Tempo attesa sotto?**<br>Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro.<br>Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q379 Punto di partenza abbassato?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q208 Avanzamento ritorno?**<br>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**.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q395 Riferimento a diametro (0/1)?**<br>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.<br>**0** = profondità riferita alla punta dell'utensile |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **1** = profondità riferita alla parte cilindrica dell'utensile<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q373 Avanz.avvic.dopo rimoz.trucioli?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante il raggiungimento del prearresto dopo lo scarico dei trucioli.<br>**0**: posizionamento con **FMAX**<br>**>0**: avanzamento in mm/min<br>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 | |

## 8.2.6 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 la possibilità di selezione **NOME** nella barra delle azioni
- 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!

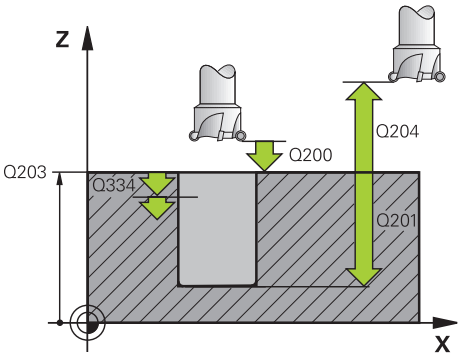
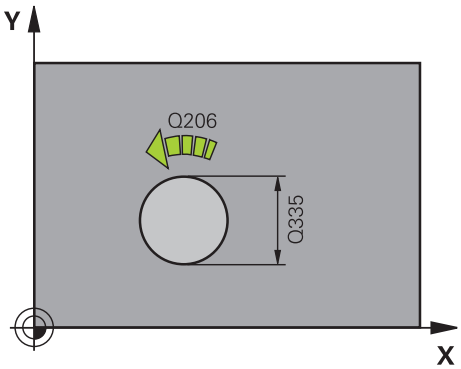
- Inserire nella tabella utensili **TOOL.T**, colonna **ANGLE**, l'angolo di penetrazione massimo possibile e il raggio di arrotondamento su spigolo **DR2** dell'utensile.
- > Il controllo numerico calcola automaticamente l'accostamento massimo consentito e modifica eventualmente il valore immesso.

- 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?**<br>Distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q206 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura sulla linea elicoidale in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
|  | **Q334 Avanzamento per giro dell'elica?**<br>Quota di cui l'utensile viene di volta in volta avvicinato al giro dell'elica (=360°). Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q335 Diametro nominale?**<br>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.<br>**Ulteriori informazioni:** "Tolleranze", Pagina 214<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q342 Diametro preforato?**<br>Inserire la quota del diametro preforato. Valore assoluto.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino.<br>**+1** = fresatura concorde<br>**–1** = fresatura discorde<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q370 Fattore di sovrapposizione?** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | Con la sovrapposizione traiettoria il controllo numerico determina l'accostamento laterale k.<br>**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.<br>**>0:** il controllo numerico moltiplica il fattore per il raggio utensile attivo. Il risultato è l'accostamento laterale k.<br>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
```

## 8.2.7 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 190
- Ciclo **203 FORATURA UNIVERS** opzionale con incremento decrescente, tempo di attesa e rottura truciolo

  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 203 FORATURA UNIVERS ", Pagina 200
- 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 205

**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 224
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 224
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!

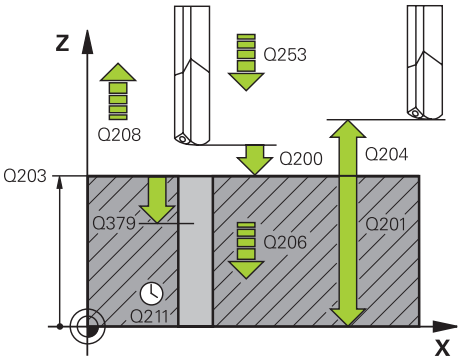
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- 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?**<br>Distanza tra la punta dell'utensile e **Q203 COORD. SUPERFICIE**. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra **Q203 COORD. SUPERFICIE** e il fondo del foro. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q206 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU** |
| | **Q211 Tempo attesa sotto?**<br>Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro.<br>Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q379 Punto di partenza abbassato?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q208 Avanzamento ritorno?**<br>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**. |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q426 Ins./estr. s. rotazione (3/4/5)?**<br>Senso di rotazione in cui l'utensile deve ruotare all'inserimento nel foro e all'estrazione dal foro.<br>**3**: rotazione del mandrino con M3<br>**4**: rotazione del mandrino con M4<br>**5**: spostamento con mandrino fermo<br>Immissione: **3**, **4**, **5** |
| | **Q427 Ins./estr. n. giri mandrino?**<br>Numero di giri con cui l'utensile deve ruotare all'inserimento nel foro e all'estrazione dal foro.<br>Immissione: **1...99999** |
| | **Q428 Numero giri mandrino foratura?**<br>Numero di giri con cui l'utensile deve eseguire il foro.<br>Immissione: **0...99999** |
| | **Q429 Funzione M Refrigerante ON?**<br>**>=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**.<br>**"..."**: percorso di una macro utente che viene eseguita al posto di una funzione M. Vengono automaticamente eseguite tutte le istruzioni nella macro utente.<br>**Ulteriori informazioni:** "Macro utente", Pagina 223<br>Immissione: **0...999** |
| | **Q430 Funzione M Refrigerante OFF?**<br>**>=0**: funzione ausiliaria M per il disinserimento del refrigerante. Il controllo numerico disinserisce il refrigerante se l'utensile si trova a **Q201 PROFONDITA**.<br>**"..."**: percorso di una macro utente che viene eseguita al posto di una funzione M. Vengono automaticamente eseguite tutte le istruzioni nella macro utente.<br>**Ulteriori informazioni:** "Macro utente", Pagina 223<br>Immissione: **0...999** |
| | **Q435 Profondità di sosta?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q401 Fattore di avanzamento in %?**<br>Fattore del quale il controllo numerico riduce l'avanzamento al raggiungimento di **Q435 PROFONDITA DI SOSTA**.<br>Immissione: **0.0001...100** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **Q202 Profondità di avanzamento max.?**<br>Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. **Q201 PROFONDITA** non deve essere un multiplo di **Q202**. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q212 Valore da togliere?**<br>Valore di cui il controllo numerico riduce **Q202 PROF. INCREMENTO** dopo ogni accostamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q205 Profondità minima incremento?**<br>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.<br>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 e prova

**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 |

## 8.3 Svasatura e centrinatura

### 8.3.1 Ciclo 204 LAVORAZIONE INV.

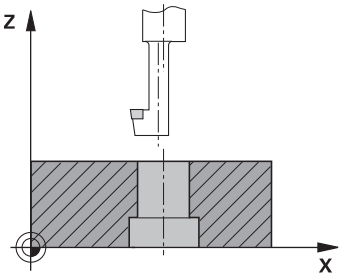
**Programmazione ISO**
**G204**

#### Applicazione

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

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

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




**Esecuzione del ciclo**

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

## Note

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

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

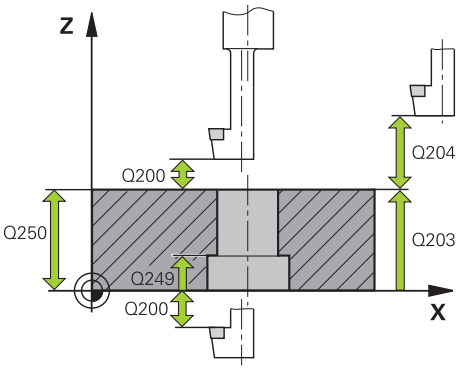
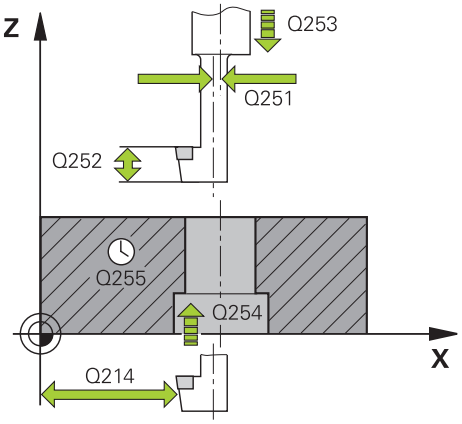
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Dopo la lavorazione il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente sul punto di partenza nel piano di lavoro. Il successivo posizionamento può essere eseguito con quote incrementali.
- Nel calcolo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

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

**Note per la programmazione**

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

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|  | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q249 Profondità?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q250 Spessore materiale?**<br>Altezza del pezzo. Inserire il valore incrementale.<br>Immissione: **0.0001...99999.9999** |
|  | **Q251 Eccentricità?**<br>Quota di eccentricità dell'utensile alesatore. Consultare la scheda tecnica dell'utensile. Valore incrementale.<br>Immissione: **0.0001...99999.9999** |
| | **Q252 Altezza tagliente?**<br>Distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile alesatore e il tagliente principale. Consultare la scheda tecnica dell'utensile. Valore incrementale. |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q254 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU** |
| | **Q255 Tempo di sosta in secondi?**<br>Tempo di sosta in secondi sul fondo della svasatura<br>Immissione: **0...99999** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q214 Direz. disimpegno (0/1/2/3/4)?** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | 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.<br>**1**: con disimpegno dell'utensile in direzione negativa dell'asse principale<br>**2**: con disimpegno dell'utensile in direzione negativa dell'asse secondario<br>**3**: con disimpegno dell'utensile in direzione positiva dell'asse principale<br>**4**: con disimpegno dell'utensile in direzione positiva dell'asse secondario<br>Immissione: **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q336 Angolo orientamento mandrino?**<br>Angolo su cui il controllo numerico posiziona l'utensile prima dell'introduzione e dell'estrazione dal foro. Valore assoluto.<br>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
```

## 8.3.2 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!

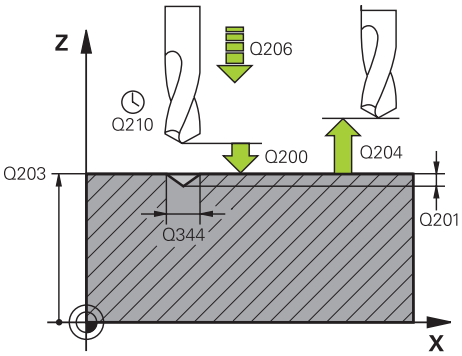
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- 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?**<br>Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q343 Selez. diametro/profondità (1/0)**<br>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.<br>**0**: centrinatura alla profondità inserita<br>**1**: centrinatura sul diametro inserito<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q201 Profondità?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q344 Diametro di centrinatura**<br>Diametro di centrinatura. Attivo solo se è definito **Q343**=1.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q206 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile per la centrinatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU** |
| | **Q211 Tempo attesa sotto?**<br>Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro.<br>Immissione: **0...3600.0000** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q342 Diametro preforato?**<br>**0**: nessun foro presente<br>**>0**: diametro del foro preforato<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?** |

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

**Esempio**

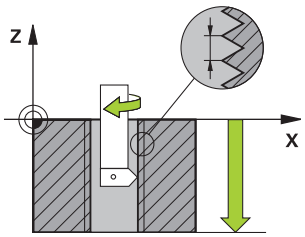
```
11 CYCL DEF 240 CENTRINATURA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q343=+1          ;SELEZ. DIAM./PROF. ~
    Q201=-2          ;PROFONDITA ~
    Q344=-10         ;DIAMETRO ~
    Q206=+150        ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q211=+0          ;TEMPO ATTESA SOTTO ~
    Q203=+0          ;COORD. 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
```

## 8.4 Maschiatura

### 8.4.1 Ciclo 18 FRESATURA FILETTI

**Programmazione ISO**
**G86**

#### Applicazione




Il ciclo **18 FRESATURA FILETTI** trasla l'utensile con mandrino controllato dalla posizione attuale fino alla profondità indicata con il numero di giri attivo. Sul fondo del foro il mandrino si arresta. I movimenti di avvicinamento e allontanamento devono essere programmati separatamente.

**Argomenti trattati**

- Cicli per la lavorazione di filettatura
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 206 MASCHIATURA ", Pagina 239
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 207 MASCH. RIGIDA ", Pagina 243
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO ", Pagina 248

## 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**.

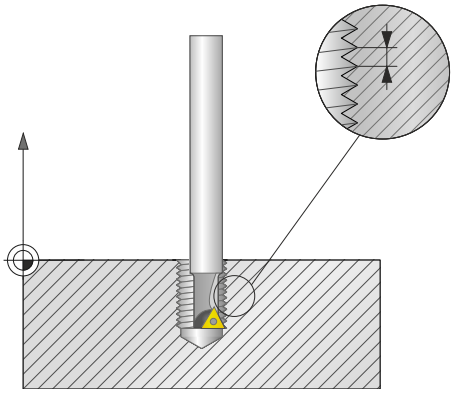
### Note per la programmazione

- 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?**<br>Inserire la profondità del filetto partendo dalla posizione attuale. Valore incrementale.<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |
| | **Passo filetto?**<br>Indicare il passo del filetto. Il segno inserito qui definisce se si tratta di un filetto destrorso o sinistrorso:<br>**+**= filettatura destrorsa (M3 con profondità negativa)<br>**-** = filettatura sinistrorsa (M4 con profondità negativa)<br>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
```

## 8.4.2 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 243
- Ciclo **209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO** senza compensatore utensile, ma opzionale con rottura truciolo
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO ", Pagina 248

**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.

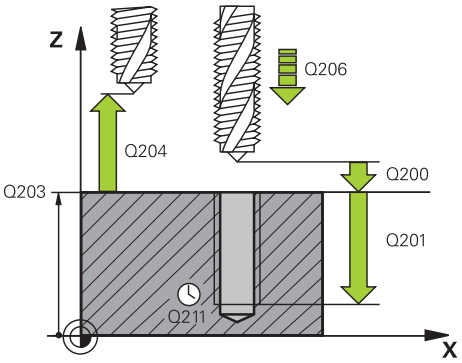
### Note per la programmazione

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

Un utensile per filettare si disimpegna in stato arrestato come descritto di seguito:

- Selezionare **Disimpegno utensile**

- Premere il tasto **Start NC**
- > L'utensile ritorna dal foro di nuovo al punto di partenza della lavorazione.
- > Il controllo numerico si arresta automaticamente. Il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore.
- Interrompere il programma NC con il pulsante **STOP INTERNO**

  oppure
- Conferma del messaggio d'errore e proseguimento con **Start NC**

- Modalità operativa **Esecuzione pgm**

  Se il programma NC si arresta con **Stop NC**, il controllo numerico visualizza il pulsante **Disimpegno utensile**.
- Applicazione **MDI**:

  Se si richiama un ciclo di filettatura, compare il pulsante **Disimpegno utensile**. Il pulsante è visualizzato in grigio finché si preme **Stop NC**.

## 8.4.3 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 239
- Ciclo **209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO** senza compensatore utensile, ma opzionale con rottura truciolo
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO ", Pagina 248

**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.

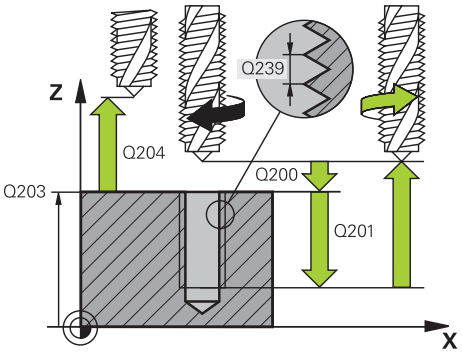
**Note per la programmazione**

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

Un utensile per filettare si disimpegna in stato arrestato come descritto di seguito:

- Selezionare **Disimpegno utensile**

- Premere il tasto **Start NC**
- > L'utensile ritorna dal foro di nuovo al punto di partenza della lavorazione.
- > Il controllo numerico si arresta automaticamente. Il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore.
- Interrompere il programma NC con il pulsante **STOP INTERNO**

  oppure
- Conferma del messaggio d'errore e proseguimento con **Start NC**

- Modalità operativa **Esecuzione pgm**

  Se il programma NC si arresta con **Stop NC**, il controllo numerico visualizza il pulsante **Disimpegno utensile**.
- Applicazione **MDI**:

  Se si richiama un ciclo di filettatura, compare il pulsante **Disimpegno utensile**. Il pulsante è visualizzato in grigio finché si preme **Stop NC**.

## 8.4.4 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 239
- Ciclo **207 MASCH. RIGIDA** senza compensatore utensile
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 207 MASCH. RIGIDA ", Pagina 243

**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.

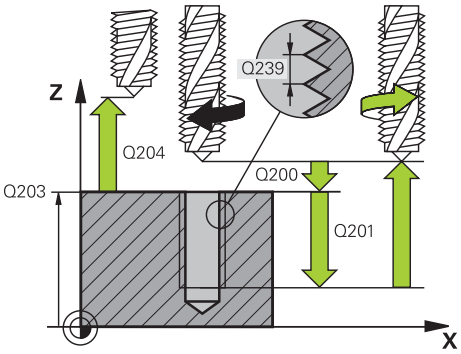
**Note per la programmazione**

- 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?**<br>Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q201 Profondità filetto?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q239 Passo?**<br>Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:<br>**+** = filettatura destrorsa<br>**–** = filettatura sinistrorsa<br>Immissione: **-99.9999...+99.9999** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q257 Prof.accost.rottura truciolo?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q256 Ritiro per rottura truciolo?**<br>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).<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q336 Angolo orientamento mandrino?**<br>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.<br>Immissione: **0...360** |
| | **Q403 Fattore modif. n. giri ritorno?**<br>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. |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | 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 con programma NC arrestato

Un utensile per filettare si disimpegna in stato arrestato come descritto di seguito:

- Selezionare **Disimpegno utensile**

- Premere il tasto **Start NC**
- > L'utensile ritorna dal foro di nuovo al punto di partenza della lavorazione.
- > Il controllo numerico si arresta automaticamente. Il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore.
- Interrompere il programma NC con il pulsante **STOP INTERNO**

  oppure
- Conferma del messaggio d'errore e proseguimento con **Start NC**

- Modalità operativa **Esecuzione pgm**

  Se il programma NC si arresta con **Stop NC**, il controllo numerico visualizza il pulsante **Disimpegno utensile**.
- Applicazione **MDI**:

  Se si richiama un ciclo di filettatura, compare il pulsante **Disimpegno utensile**. Il pulsante è visualizzato in grigio finché si preme **Stop NC**.

## 8.5 Fresatura filetto

### 8.5.1 Principi fondamentali per la fresatura di filetti

#### Premesse

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

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

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

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

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

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

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

- Arrestare l'esecuzione del programma in caso di rottura utensile
- Passare in modalità **Funzionam. manuale** applicazione **MDI**
- Spostare dapprima l'utensile con un movimento lineare in direzione del centro del foro
- Disimpegnare l'utensile in direzione dell'asse utensile

Note operative e di programmazione

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

## 8.5.2 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 259
- 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 264
- 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 270
- 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 274

**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.

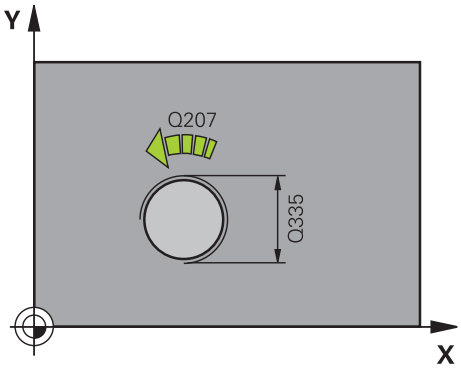
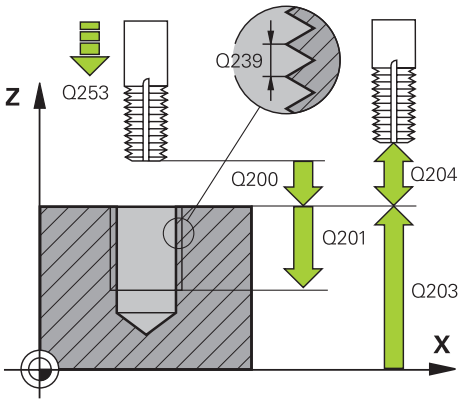
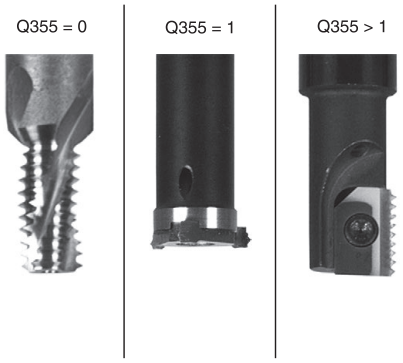
- Assicurarsi che nel foro ci sia spazio sufficiente

- 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?**<br>Diametro nominale della filettatura<br>Immissione: **0...99999.9999** |
|  | **Q239 Passo?**<br>Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:<br>**+** = filettatura destrorsa<br>**–** = filettatura sinistrorsa<br>Immissione: **-99.9999...+99.9999**<br><br>**Q201 Profondità filetto?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
|  | **Q355 Numero di filetti per passata?**<br>Numero di giri del filetto per ogni passata dell'utensile:<br>**0** = traiettoria elicoidale fino alla profondità di filettatura<br>**1** = traiettoria elicoidale continua su tutta la lunghezza della filettatura<br>**>1** = più traiettorie elicoidali con accostamento e distacco, tra le quali il controllo numerico sposta l'utensile di **Q355** volte il passo.<br>Immissione: **0...99999**<br><br>**Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**<br><br>**Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino.<br>**+1** = fresatura concorde<br>**–1** = fresatura discorde<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**<br><br>**Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**<br><br>**Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**<br><br>**Q204 2. distanza di sicurezza?** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q207 Avanzamento fresatura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q512 Avanzamento avvicinamento?**<br>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.<br>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
```

## 8.5.3 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 255
- 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 264
- 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 270
- 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 274

**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

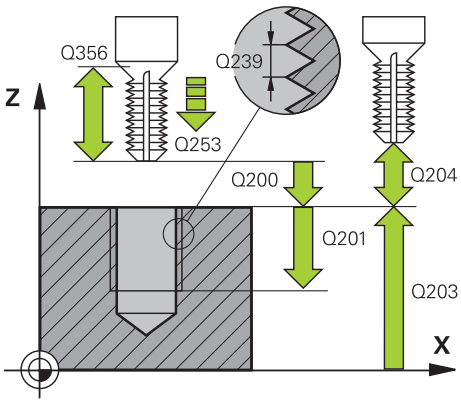
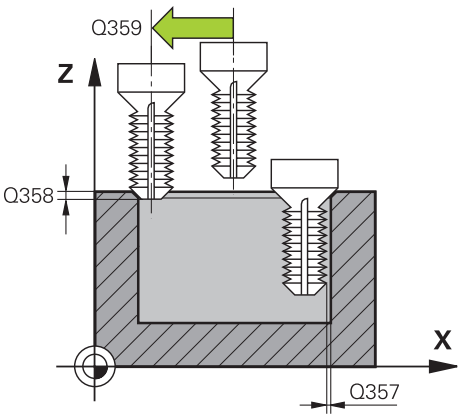
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura, Profondità di smusso e Profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo 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?**<br>Diametro nominale della filettatura<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q239 Passo?**<br>Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:<br>**+** = filettatura destrorsa<br>**–** = filettatura sinistrorsa<br>Immissione: **-99.9999...+99.9999** |
| | **Q201 Profondità filetto?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q356 Profondità ribassamento?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino.<br>**+1** = fresatura concorde<br>**–1** = fresatura discorde<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
|  | **Q357 Distanza di sicurezza laterale?**<br>Distanza tra il tagliente dell'utensile e la parete del foro. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q358 Prof. ribassamento frontale?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile durante la lavorazione frontale dello smusso. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q359 Eccentricità per svasatura?** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Distanza di cui il controllo numerico sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q254 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU** |
| | **Q207 Avanzamento fresatura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q512 Avanzamento avvicinamento?**<br>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.<br>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
```

## 8.5.4 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 255
- 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 259
- 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 270
- 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 274

**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

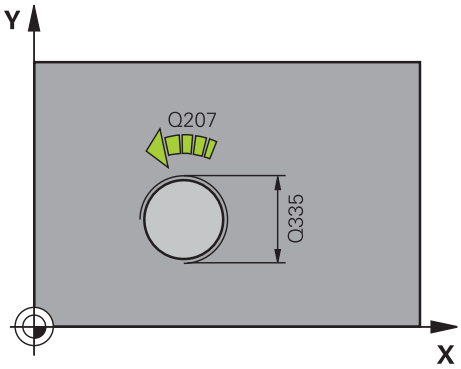
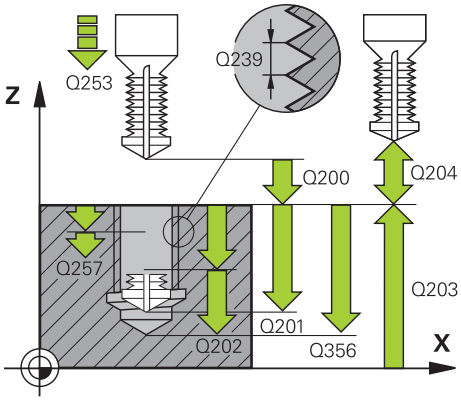
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura, Profondità di smusso e Profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo 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?**<br>Diametro nominale della filettatura<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q239 Passo?**<br>Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:<br>**+** = filettatura destrorsa<br>**–** = filettatura sinistrorsa<br>Immissione: **-99.9999...+99.9999** |
|  | **Q201 Profondità filetto?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q356 Profondità di foratura?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino.<br>**+1** = fresatura concorde<br>**–1** = fresatura discorde<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q202 Profondità di avanzamento max.?**<br>Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. **Q201 PROFONDITA** non deve essere un multiplo di **Q202**. Valore incrementale.<br>La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il controllo numerico si porta in un'unica passata fino alla profondità quando:<br>■ la profondità incremento e la profondità sono uguali<br>■ la profondità incremento è maggiore della profondità<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q258 Distanza prearresto superiore?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Q257 Prof.accost.rottura truciolo?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q256 Ritiro per rottura truciolo?**<br>Valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura truciolo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q358 Prof. ribassamento frontale?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile durante la lavorazione frontale dello smusso. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q359 Eccentricità per svasatura?**<br>Distanza di cui il controllo numerico sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q206 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile nella penetrazione in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU** |
| | **Q207 Avanzamento fresatura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q512 Avanzamento avvicinamento?**<br>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.<br>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
```

## 8.5.5 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 255
- 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 259
- 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 264
- 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 274

**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!

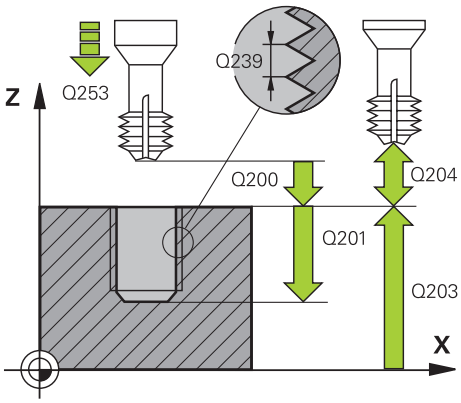
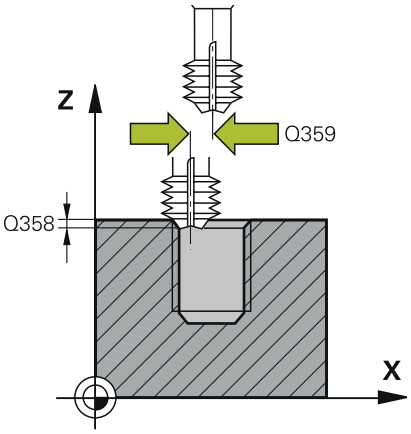
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

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

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q254 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU** |
| | **Q207 Avanzamento fresatura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>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
```

## 8.5.6 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 255
- 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 259
- 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 264
- 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 270

**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!

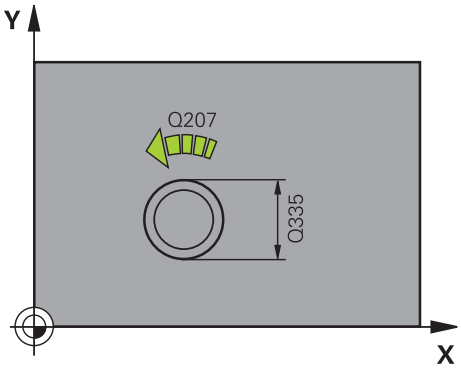
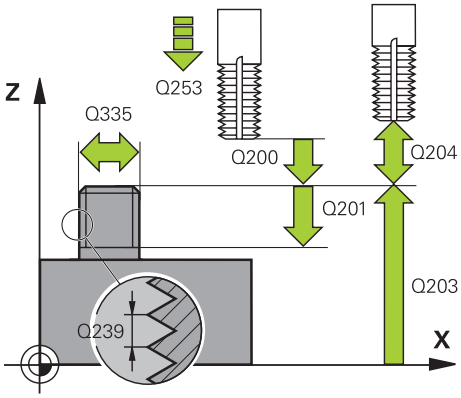
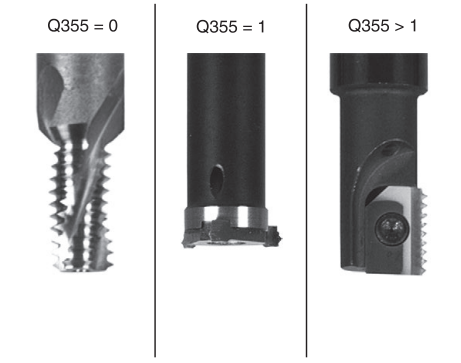
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- 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?**<br>Diametro nominale della filettatura<br>Immissione: **0...99999.9999** |
|  | **Q239 Passo?**<br>Passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:<br>**+** = filettatura destrorsa<br>**–** = filettatura sinistrorsa<br>Immissione: **-99.9999...+99.9999**<br><br>**Q201 Profondità filetto?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
|  | **Q355 Numero di filetti per passata?**<br>Numero di giri del filetto per ogni passata dell'utensile:<br>**0** = traiettoria elicoidale fino alla profondità di filettatura<br>**1** = traiettoria elicoidale continua su tutta la lunghezza della filettatura<br>**>1** = più traiettorie elicoidali con accostamento e distacco, tra le quali il controllo numerico sposta l'utensile di **Q355** volte il passo.<br>Immissione: **0...99999**<br><br>**Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione e l'estrazione dal pezzo in mm/min.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**<br><br>**Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino.<br>**+1** = fresatura concorde<br>**–1** = fresatura discorde<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF**<br><br>**Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**<br><br>**Q358 Prof. ribassamento frontale?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile durante la lavorazione frontale dello smusso. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**<br><br>**Q359 Eccentricità per svasatura?** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Distanza di cui il controllo numerico sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q254 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU** |
| | **Q207 Avanzamento fresatura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q512 Avanzamento avvicinamento?**<br>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.<br>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
```

# 9

# Cicli per la fresatura

## 9.1 Panoramica

**Fresatura tasche**

| Ciclo | | Chiamata | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **251** | **TASCA RETTANGOLARE**<br>■ Ciclo di sgrossatura e finitura<br>■ Strategia di penetrazione elicoidale, con pendolamento o perpendicolare | **CALL** attivo | Pagina 284 |
| **252** | **TASCA CIRCOLARE**<br>■ Ciclo di sgrossatura e finitura<br>■ Strategia di penetrazione elicoidale o perpendicolare | **CALL** attivo | Pagina 290 |
| **253** | **FRES. SCANAL.**<br>■ Ciclo di sgrossatura e finitura<br>■ Strategia di penetrazione con pendolamento o perpendicolare | **CALL** attivo | Pagina 297 |
| **254** | **CAVA CIRCOLARE**<br>■ Ciclo di sgrossatura e finitura<br>■ Strategia di penetrazione con pendolamento o perpendicolare | **CALL** attivo | Pagina 304 |

**Fresatura isola**

| Ciclo | | Chiamata | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **256** | **ISOLA RETTANGOLARE**<br>■ Ciclo di sgrossatura e finitura<br>■ Posizione di avvicinamento selezionabile | **CALL** attivo | Pagina 312 |
| **257** | **ISOLA CIRCOLARE**<br>■ Ciclo di sgrossatura e finitura<br>■ Immissione dell'angolo di partenza<br>■ Incremento a spirale partendo dal diametro della parte grezza | **CALL** attivo | Pagina 318 |
| **258** | **ISOLA POLIGONALE**<br>■ Ciclo di sgrossatura e finitura<br>■ Incremento a spirale partendo dal diametro della parte grezza | **CALL** attivo | Pagina 322 |

**Fresatura profili con cicli SL**

| Ciclo | | Chiamata | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **20** | **DATI DEL PROFILO**<br>■ Immissione di informazioni di lavorazione | **DEF** attivo | Pagina 332 |
| **21** | **PREFORATURA**<br>■ Realizzazione di un foro per utensili senza tagliente al centro | **CALL** attivo | Pagina 334 |
| **22** | **SGROSSATURA** | **CALL** attivo | Pagina 337 |

| Ciclo | | Chiamata | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| | ■ Svuotamento e relativa finitura del profilo<br>■ Considerazione dei punti di penetrazione dell'utensile di svuotamento | | |
| **23** | **PROF. DI FINITURA**<br>■ Finitura del sovrametallo del fondo del ciclo **20** | **CALL** attivo | Pagina 342 |
| **24** | **FINITURA LATERALE**<br>■ Finitura del sovrametallo laterale del ciclo **20** | **CALL** attivo | Pagina 345 |
| **270** | **DATI PROF. SAGOMATO**<br>■ Immissione di dati profilo per ciclo **25** o **276** | **DEF** attivo | Pagina 348 |
| **25** | **CONTORNATURA**<br>■ Lavorazione di profili aperti e chiusi<br>■ Monitoraggio di sottosquadri e danneggiamenti del profilo | **CALL** attivo | Pagina 350 |
| **275** | **FR. TROC. SCAN. PROF**<br>■ Realizzazione di scanalature aperte e chiuse con procedimento di fresatura trocoidale | **CALL** attivo | Pagina 355 |
| **276** | **CONTORN. PROFILO 3D**<br>■ Lavorazione di profili aperti e chiusi<br>■ Identificazione del materiale residuo<br>■ Profili tridimensionali - inclusa gestione delle coordinate dell'asse utensile | **CALL** attivo | Pagina 361 |

**Fresatura profili con cicli OCM**

| Ciclo | | Chiamata | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **271** | **DATI PROFILO OCM** (#167 / #1-02-1)<br>■ Definizione dei dati di lavorazione per programmi del profilo o sottoprogrammi<br>■ Immissione di un riquadro o un blocco di limitazione | **DEF** attivo | Pagina 376 |
| **272** | **SGROSSATURA OCM** (#167 / #1-02-1)<br>■ Dati tecnologici per la sgrossatura di profili<br>■ Impiego del calcolatore dei dati di taglio OCM<br>■ Strategia di penetrazione perpendicolare, elicoidale o con pendolamento<br>■ Strategia di avanzamento selezionabile | **CALL** attivo | Pagina 378 |
| **273** | **FINITURA FONDO OCM** (#167 / #1-02-1)<br>■ Finitura del sovrametallo del fondo del ciclo **271**<br>■ Strategia di lavorazione con angolo di contatto costante o con calcolo della traiettoria equi-distante (uniforme) | **CALL** attivo | Pagina 383 |
| **274** | **FINITURA LATER. OCM** (#167 / #1-02-1)<br>■ Finitura del sovrametallo laterale del ciclo **271** | **CALL** attivo | Pagina 387 |
| **277** | **SMUSSO OCM** (#167 / #1-02-1) | **CALL** attivo | Pagina 390 |

| Ciclo | | Chiamata | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| | ■ Sbavatura dei bordi<br>■ Considerazione di profili e pareti adiacenti | | |

**Fresatura di ruote dentate**

| Ciclo | | | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **285** | **DEFINIZ. RUOTA DENT.** (#157 / #4-05-1)<br>■ Definizione della geometria della ruota dentata | **DEF** attivo | "Ciclo 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. (#157 / #4-05-1)" |
| **286** | **HOBBING RUOTA DENT.** (#157 / #4-05-1)<br>■ Definizione dei dati utensile<br>■ Selezione della strategia e del lato di lavorazione<br>■ Possibilità per impiegare il tagliente utensile completo | **CALL** attivo | "Ciclo 286 HOBBING RUOTA DENT. (#157 / #4-05-1)" |
| **287** | **SKIVING RUOTA DENT.** (#157 / #4-05-1)<br>■ Definizione dei dati utensile<br>■ Selezione del lato di lavorazione<br>■ Definizione del primo e dell'ultimo avanzamento<br>■ Definizione del numero delle passate | **CALL** attivo | "Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT. (#157 / #4-05-1)" |

**Fresatura di piani**

| Ciclo | | | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **232** | **FRESATURA A SPIANARE**<br>■ Fresatura a spianare di superficie piana in diversi avanzamenti<br>■ Selezione della strategia di fresatura | **CALL** attivo | Pagina 436 |
| **233** | **FRESATURA A SPIANARE**<br>■ Ciclo di sgrossatura e finitura<br>■ Strategia di fresatura e direzione di fresatura selezionabili<br>■ Immissione di pareti laterali | **CALL** attivo | Pagina 443 |

**Tornitura in interpolazione**

| Ciclo | | | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **291** | **ACCOPP.TORN.INTERP.** (#96 / #7-04-1)<br>■ Accoppiamento del mandrino portautensili alla posizione degli assi lineari<br>■ Oppure disattivazione dell'accoppiamento del mandrino | **CALL** attivo | Pagina 455 |
| **292** | **PROF. TORN. INTERP.** (#96 / #7-04-1) | **CALL** attivo | Pagina 462 |

| Ciclo | | | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| | ■ Accoppiamento del mandrino portautensili alla posizione degli assi lineari<br>■ Creazione di determinati profili simmetrici di rotazione nel piano di lavoro attivo<br>■ Possibile con piano di lavoro ruotato | | |

**Incisione**

| Ciclo | | | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **225** | **INCISIONE**<br>■ Incisione di testi su una superficie piana<br>■ Lungo una retta o un arco | **CALL** attivo | Pagina 477 |

## 9.2 Fresatura tasche

### 9.2.1 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

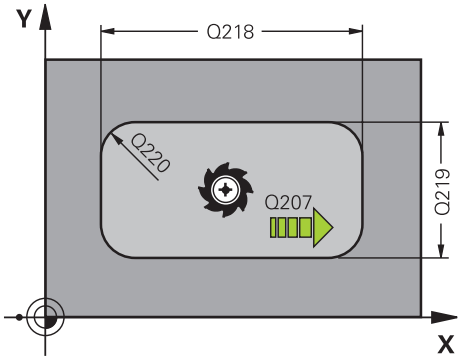
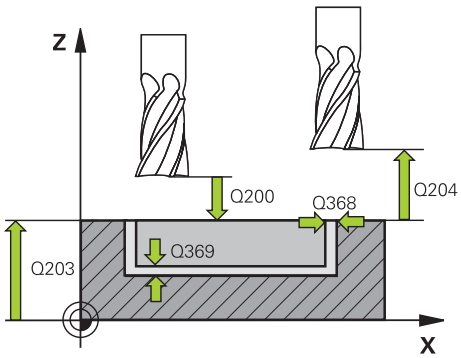
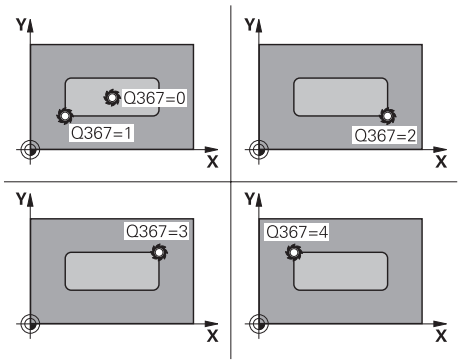
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il ciclo rifinisce **Q369 PROFONDITA' CONSEN.** con 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.

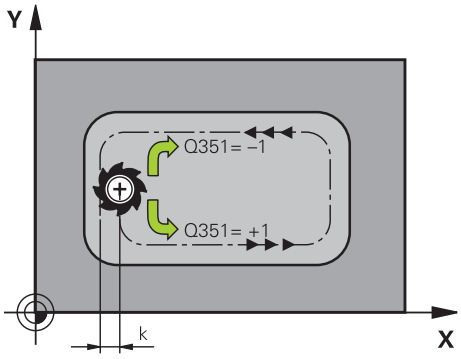
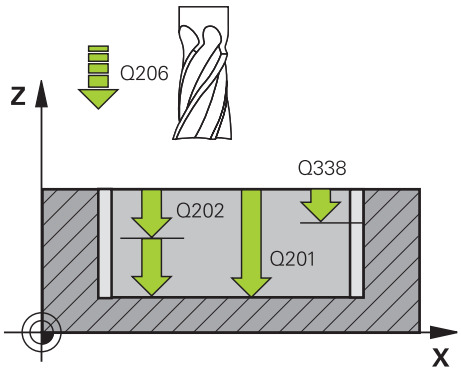
  **Ulteriori informazioni:** "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 289

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

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
|  | **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino:<br>**+1** = fresatura concorde<br>**-1** = fresatura discorde<br>**PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF**<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF** |
|  | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q202 Incremento?**<br>Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q369 Sovrametallo profondità?**<br>Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q206 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q338 Incremento per finitura?**<br>Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale.<br>**0:** finitura in una sola passata<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q370 Fattore di sovrapposizione?**<br>**Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | Immissione: **0.0001...1.41** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)?**<br>Tipo di strategia di penetrazione:<br>**0**: penetrazione perpendicolare. Indipendentemente dall'angolo di penetrazione **ANGLE** definito nella tabella utensili, il controllo numerico penetra in modo perpendicolare<br>**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<br>**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<br>**PREDEF**: il controllo numerico impiega il valore del blocco GLOBAL DEF<br>Immissione: **0**, **1**, **2** In alternativa **PREDEF**<br>**Ulteriori informazioni:** "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 289 |
| | **Q385 Avanzamento finitura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q439 Riferimento avanzamento (0-3)?**<br>Definire il riferimento dell'avanzamento programmato:<br>**0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile<br>**1**: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale<br>**2**: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale<br>**3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile<br>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.

## 9.2.2 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 297

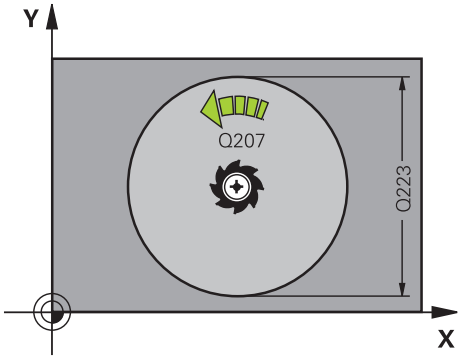
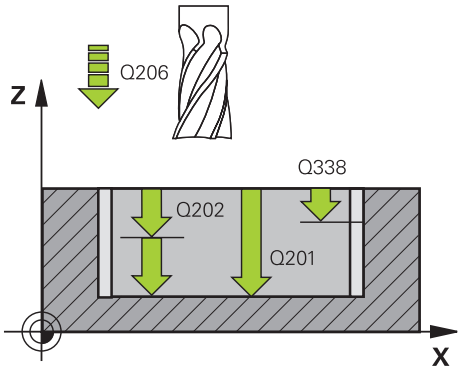
### Note per la programmazione

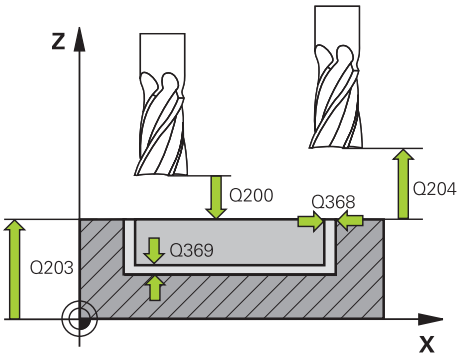
- Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (**Q366**=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.
- Preposizionamento dell'utensile sulla posizione di partenza (centro del cerchio) nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**.
- Il 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura<br>La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
|  | **Q223 Diametro del cerchio?**<br>Diametro della tasca finita<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q368 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q207 Avanzamento fresatura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino:<br>**+1** = fresatura concorde<br>**-1** = fresatura discorde<br>**PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF**<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF** |
|  | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q202 Incremento?**<br>Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q369 Sovrametallo profondità?**<br>Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q206 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q338 Incremento per finitura?**<br>Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale.<br>**0:** finitura in una sola passata<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
|  | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q370 Fattore di sovrapposizione?**<br>**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.<br>Immissione: **0.1...1.999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q366 Strategia penetrazione (0/1)?**<br>Tipo di strategia di penetrazione:<br>**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<br>**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<br>Immissione: **0**, **1** In alternativa **PREDEF**<br>**Ulteriori informazioni:** "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 297 |
| | **Q385 Avanzamento finitura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q439 Riferimento avanzamento (0-3)?**<br>Definire il riferimento dell'avanzamento programmato:<br>**0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **1**: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale<br>**2**: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale<br>**3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile<br>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.

## 9.2.3 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!

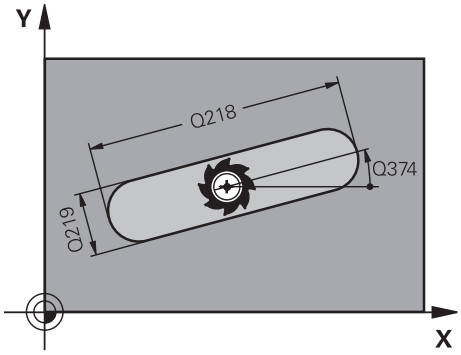
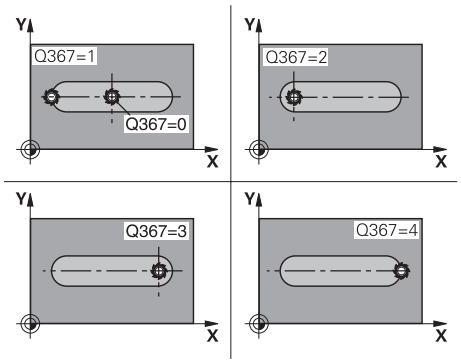
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

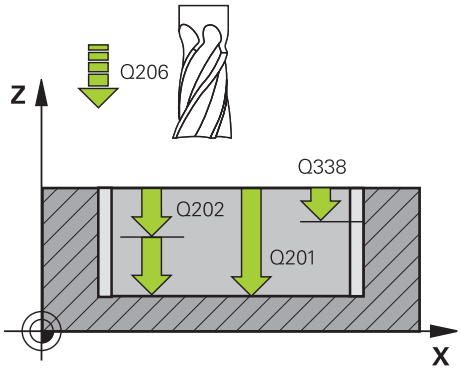
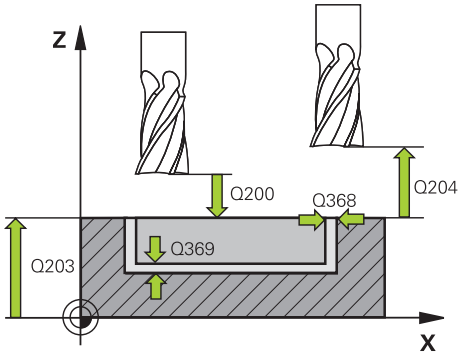
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il ciclo rifinisce **Q369 PROFONDITA' CONSEN.** con 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura<br>La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
|  | **Q218 Lunghezza scanalatura?**<br>Inserire la lunghezza della scanalatura. Questa è parallela all'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q219 Larghezza scanalatura?**<br>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.<br>Larghezza massima della scanalatura durante la sgrossatura: doppio diametro dell'utensile<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q368 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q374 Angolo di rotazione?**<br>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.<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
|  | **Q367 Posiz. scanalatura (0/1/2/3/4)?**<br>Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo:<br>**0**: posizione utensile = centro della matrice<br>**1**: posizione utensile = estremità sinistra della matrice<br>**2**: posizione utensile = centro del cerchio sinistro della matrice<br>**3**: posizione utensile = centro del cerchio destro della matrice<br>**4**: posizione utensile = estremità destra della matrice<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q207 Avanzamento fresatura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino:<br>**+1** = fresatura concorde<br>**-1** = fresatura discorde<br>**PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF**<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF** |
|  | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q202 Incremento?**<br>Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q369 Sovrametallo profondità?**<br>Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q206 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q338 Incremento per finitura?**<br>Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale.<br>**0:** finitura in una sola passata<br>Immissione: **0...99999.9999** |
|  | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)?**<br>Tipo di strategia di penetrazione: |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **0** = penetrazione perpendicolare. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** non viene valutato.<br>**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.<br>In alternativa **PREDEF**<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q385 Avanzamento finitura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q439 Riferimento avanzamento (0-3)?**<br>Definire il riferimento dell'avanzamento programmato:<br>**0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile<br>**1**: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale<br>**2**: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale<br>**3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile<br>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
```

## 9.2.4 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

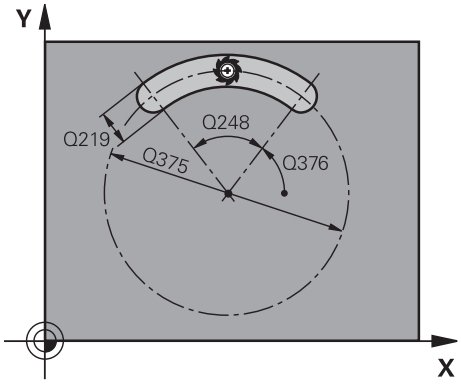
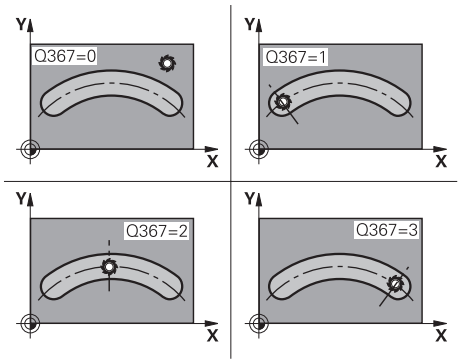
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il ciclo rifinisce **Q369 PROFONDITA' CONSEN.** con 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.

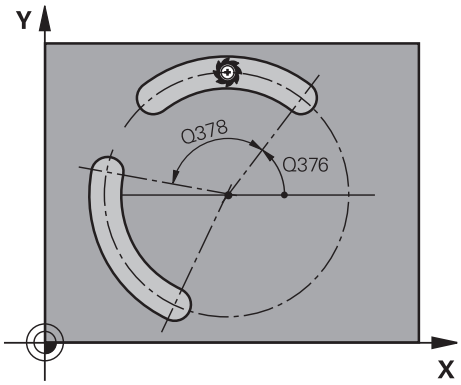
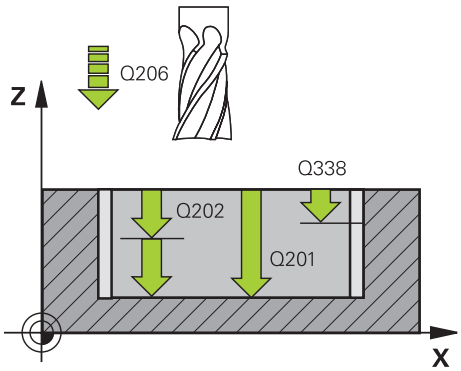
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Con l'ausilio del valore **RCUTS** il ciclo monitora utensili senza tagliente al centro e impedisce tra l'altro un rallentamento frontale dell'utensile. Il controllo numerico interrompe all'occorrenza la lavorazione con un messaggio di errore.

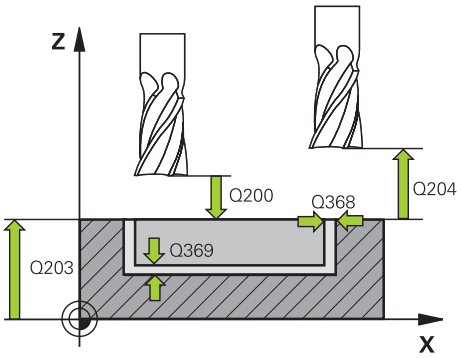
**Note per la programmazione**

- 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura<br>La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
|  | **Q219 Larghezza scanalatura?**<br>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.<br>Larghezza massima della scanalatura durante la sgrossatura: doppio diametro dell'utensile<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q368 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q375 Diametro di riferimento?**<br>Il diametro del cerchio parziale è la traiettoria centrale della scanalatura.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
|  | **Q367 Rif. pos. scanalatura (0/1/2/3)?**<br>Posizione della scanalatura con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo:<br>**0**: non si tiene conto della posizione utensile. La posizione scanalatura viene ricavata dal centro cerchio parziale inserito e dall'angolo di partenza<br>**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<br>**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<br>**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<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q216 Centro 1. asse?**<br>Centro del cerchio parziale nell'asse principale del piano di lavoro. **Attivo solo se Q367 = 0**. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q217 Centro 2. asse?** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | Centro del cerchio parziale nell'asse secondario del piano di lavoro. **Attivo solo se Q367 = 0**. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
|  | **Q376 Angolo di partenza?**<br>Angolo polare del punto iniziale<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Q248 Angolo di apertura scanalatura?**<br>L'angolo di apertura è l'angolo tra punto iniziale e finale della scanalatura circolare. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...360** |
| | **Q378 Angolo incrementale?**<br>Angolo tra due posizioni di lavorazione<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Q377 Numero lavorazioni?**<br>Numero delle lavorazioni sul cerchio parziale<br>Immissione: **1...99999** |
| | **Q207 Avanzamento fresatura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino:<br>**+1** = fresatura concorde<br>**-1** = fresatura discorde<br>**PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF**<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF** |
|  | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q202 Incremento?**<br>Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q369 Sovrametallo profondità?**<br>Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q206 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q338 Incremento per finitura?** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale.<br>**0:** finitura in una sola passata<br>Immissione: **0...99999.9999** |
|  | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)?**<br>Tipo di strategia di penetrazione:<br>**0**: penetrazione perpendicolare. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** non viene valutato.<br>**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<br>**PREDEF**: il controllo numerico utilizza il valore del blocco GLOBAL DEF<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q385 Avanzamento finitura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q439 Riferimento avanzamento (0-3)?**<br>Definire il riferimento dell'avanzamento programmato:<br>**0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile<br>**1**: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale<br>**2**: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale<br>**3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | 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
```

## 9.3 Fresatura isola

### 9.3.1 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.

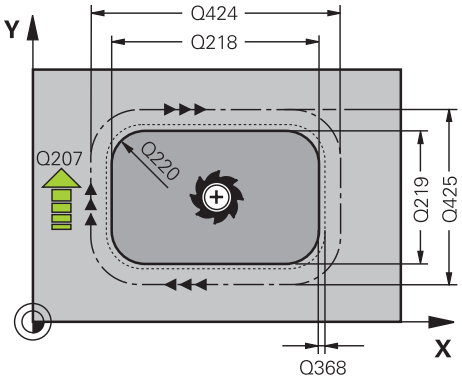
- A seconda della posizione di avvicinamento **Q439** determinata, il controllo numerico necessita di spazio per il movimento di avvicinamento
- Accanto all'isola lasciare spazio per il movimento di avvicinamento
- Diametro utensile minimo +2 mm
- Alla fine il controllo numerico riposiziona l'utensile 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

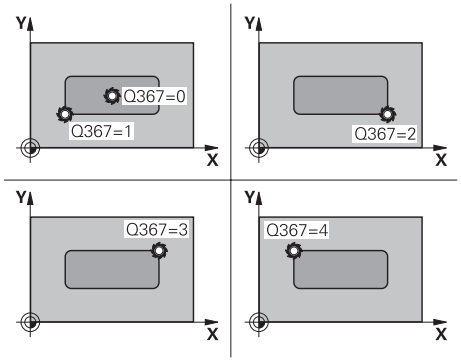
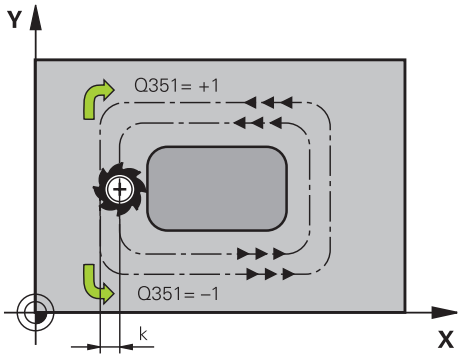
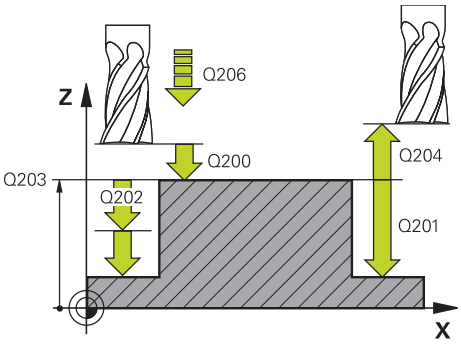
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il ciclo rifinisce **Q369 PROFONDITA' CONSEN.** con 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?**<br>Lunghezza dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q424 Quota pz grezzo lungh. lato 1?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q219 Lunghezza lato secondario?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q425 Quota pz grezzo lungh. lato 2?**<br>Lunghezza dell'isola grezza, parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q220 Raggio / Smusso (+/-)?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q368 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q224 Angolo di rotazione?**<br>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.<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
|  | **Q367 Posizione isola (0/1/2/3/4)?**<br>Posizione dell'isola con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo:<br>**0**: posizione utensile = centro isola<br>**1**: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro<br>**2**: posizione utensile = spigolo inferiore destro<br>**3**: posizione utensile = spigolo superiore destro<br>**4**: posizione utensile = spigolo superiore sinistro<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q207 Avanzamento fresatura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
|  | **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino:<br>**+1** = fresatura concorde<br>**-1** = fresatura discorde<br>**PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF**<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF** |
|  | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'isola. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q202 Incremento?**<br>Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q206 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?** |

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

## 9.3.2 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.

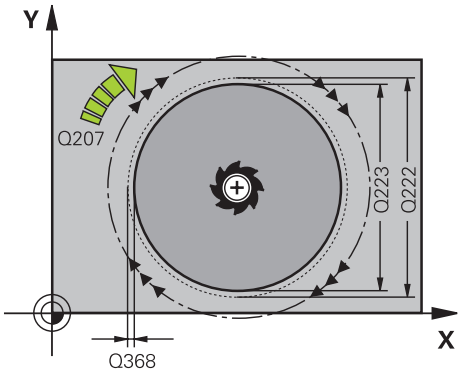
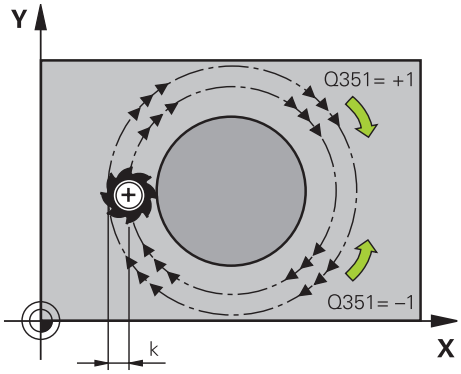
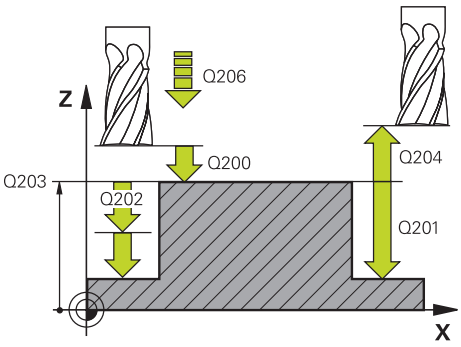
- Verificare l'esecuzione con la simulazione grafica.

- 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?**<br>Diametro dell'isola finita<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q222 Diametro pezzo grezzo?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q368 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q207 Avanzamento fresatura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
|  | **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino:<br>**+1** = fresatura concorde<br>**-1** = fresatura discorde<br>**PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF**<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF** |
|  | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'isola. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q202 Incremento?**<br>Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q206 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?** |

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

## 9.3.3 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!

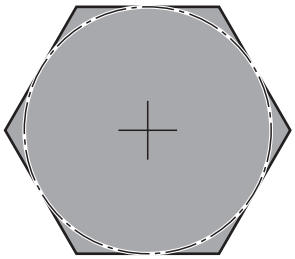
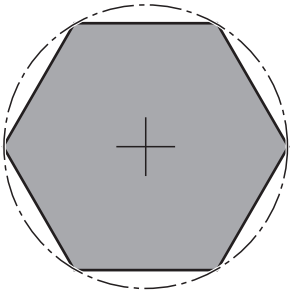
- Controllare i movimenti di traslazione della macchina
- In modalità **Programmazione** nell'area di lavoro **Simulazione** controllare la posizione finale dell'utensile dopo il ciclo
- Dopo il ciclo programmare coordinate assolute (non in valore incrementale)

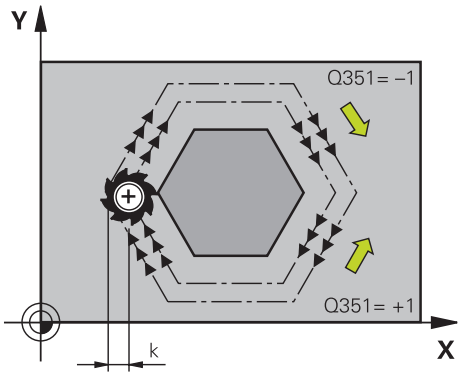
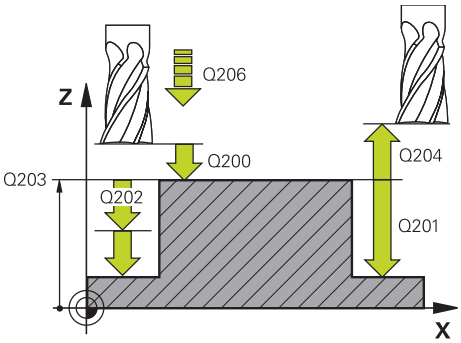
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il ciclo rifinisce **Q369 PROFONDITA' CONSEN.** con 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)?**<br>Indicare se la quota **Q571** deve riferirsi al cerchio interno o al cerchio esterno:<br>**0**: la quota si riferisce al cerchio interno<br>**1**: la quota si riferisce al cerchio esterno<br>Immissione: **0**, **1** |
| Q573 = 1  | **Q571 Diametro cerchio di riferimento?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q222 Diametro pezzo grezzo?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q572 Numero di spigoli?**<br>Inserire il numero degli spigoli dell'isola poligonale. Il controllo numerico distribuisce sempre uniformemente gli spigoli sull'isola.<br>Immissione: **3...30** |
| | **Q224 Angolo di rotazione?**<br>Definire l'angolo con il quale deve essere realizzato il primo spigolo dell'isola poligonale.<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Q220 Raggio / Smusso (+/-)?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q368 Quota di finitura laterale?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q207 Avanzamento fresatura?** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
|  | **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino:<br>**+1** = fresatura concorde<br>**-1** = fresatura discorde<br>**PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF**<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF** |
|  | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'isola. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q202 Incremento?**<br>Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q206 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q370 Fattore di sovrapposizione?**<br>**Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k<br>Immissione: **0.0001...1.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura |

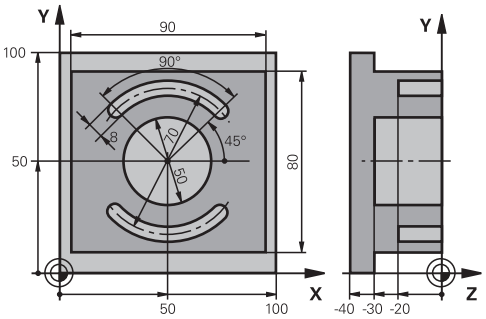
| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **2**: solo finitura<br>La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q369 Sovrametallo profondità?**<br>Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q338 Incremento per finitura?**<br>Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale.<br>**0:** finitura in una sola passata<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q385 Avanzamento finitura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min<br>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
```

## 9.3.4 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 | |

## 9.4 Fresatura profili con cicli SL

### 9.4.1 Principi fondamentali

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

**Argomenti trattati**

- Fresatura profili ottimizzata (#167 / #1-02-1)
  **Ulteriori informazioni:** "Fresatura profili con cicli OCM (#167 / #1-02-1)", Pagina 371
- Chiamata profilo con formula profilo semplice **CONTOUR DEF**
  **Ulteriori informazioni:** "Formula semplice del profilo", Pagina 111
- Chiamata profilo con formula profilo complessa **SEL CONTOUR**
  **Ulteriori informazioni:** "Formula complessa del profilo", Pagina 114
- Chiamata profilo con ciclo **14 PROFILO**
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 14 PROFILO ", Pagina 110

## Descrizione funzionale

### 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 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**.

### 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
```

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
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
```

### Note

- La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.
- I cicli SL eseguono internamente calcoli estesi e complessi e le lavorazioni da essi risultanti. Per motivi di sicurezza, prima della lavorazione eseguire in ogni caso la simulazione! In questo modo si può verificare facilmente se la lavorazione determinata dal controllo numerico procede correttamente.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

## 9.4.2 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**

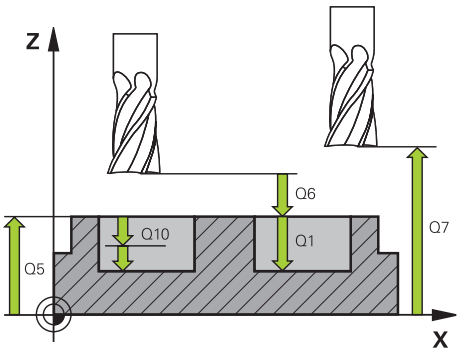
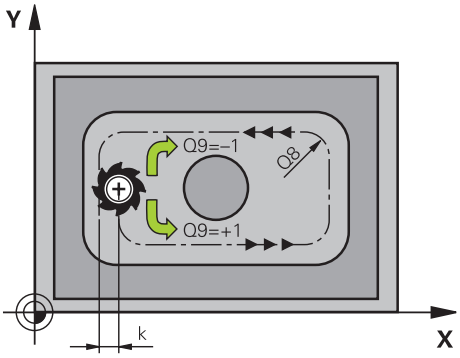
- Ciclo **271 DATI PROFILO OCM** (#167 / #1-02-1)

  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 271 DATI PROFILO OCM (#167 / #1-02-1) ", Pagina 376

**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?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q2 Fattore di sovrapposizione?**<br>**Q2** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k.<br>Immissione: **0.0001...1.9999** |
| | **Q3 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q4 Sovrametallo profondità?**<br>Quota di finitura per la profondità. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q5 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata assoluta della superficie pezzo<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q6 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q7 Altezza di sicurezza?**<br>Altezza che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
|  | **Q8 Raggio dello smusso interno?**:<br>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.<br>**Q8 non è il raggio che il controllo numerico inserisce come elemento separato del profilo tra gli elementi programmati!**<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q9 Senso rot.? orario = -1**<br>Direzione di lavorazione per tasche<br>**Q9** = -1 senso discorde per tasca e isola<br>**Q9** = +1 senso concorde per tasca e isola<br>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
```

## 9.4.3 Ciclo 21 PREFORARE

**Programmazione ISO**
**G121**

### Applicazione

Utilizzare il ciclo **21 PREFORATURA**, se si impiega esclusivamente un utensile per svuotare il profilo che non possiede nessun inserto frontale con tagliente al centro (DIN 844). Questo ciclo realizza un foro dal pieno che viene successivamente svuotato ad esempio con il ciclo **22**. Nella scelta dei punti di penetrazione il ciclo **21** tiene conto del sovrametallo laterale e del sovrametallo di finitura del fondo, nonché del raggio dell'utensile di svuotamento. I punti di penetrazione sono contemporaneamente i punti di partenza per lo svuotamento.

Prima di richiamare il ciclo **21** è necessario programmare altri due cicli:

- Ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** - è richiesto dal ciclo **21 PREFORATURA** per determinare la posizione di foratura nel piano
- Ciclo **20 DATI DEL PROFILO** - è richiesto dal ciclo **21 PREFORATURA** per determinare ad es. la profondità di foratura e la distanza di sicurezza

**Esecuzione del ciclo**

1 Il controllo numerico posiziona dapprima l'utensile nel piano (la posizione risulta dal profilo, precedentemente definito con il ciclo **14** o **SEL CONTOUR**, e dalle informazioni sull'utensile di svuotamento)
2 Quindi l'utensile si sposta in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza. (La distanza di sicurezza si indica nel ciclo **20 DATI DEL PROFILO**)
3 L'utensile penetra con l'AVANZAMENTO **F** programmato dalla posizione attuale fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
4 In seguito il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido **FMAX** e di nuovo fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO, ridotta della distanza di prearresto t
5 La DISTANZA DI PREARRESTO viene calcolata automaticamente dal controllo numerico:
   - PROFONDITÀ DI FORATURA fino a 30 mm: t = 0,6 mm
   - PROFONDITÀ DI FORATURA oltre 30 mm: t = prof. di foratura/50
   - DISTANZA DI PREARRESTO massima: 7 mm
6 Successivamente l'utensile penetra con l'AVANZAMENTO **F** programmato di un ulteriore PROFONDITÀ INCREMENTO
7 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a raggiungere la PROFONDITÀ DI FORATURA programmata. Viene considerato il sovrametallo di finitura del fondo
8 Alla fine l'utensile ritorna ad altezza di sicurezza nell'asse utensile oppure all'ultima posizione programmata prima del ciclo. Questo comportamento dipende dal parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007).

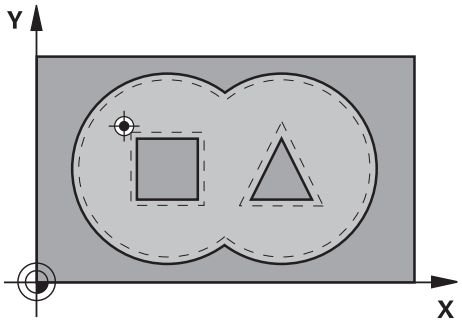
## Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Per il calcolo dei punti di penetrazione, il controllo numerico non tiene conto del valore delta **DR** programmato nel blocco **TOOL CALL**.
- Nei punti stretti il controllo numerico potrebbe non essere in grado di effettuare la foratura preliminare con un utensile più grande dell'utensile di sgrossatura.
- Se **Q13**=0, vengono impiegati i dati dell'utensile che si trova nel mandrino.

**Nota in combinazione con parametri macchina**

- Il parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007) consente di definire come traslare dopo la lavorazione. Se è stato programmato il parametro **ToolAx-ClearanceHeight**, l'utensile si posiziona dopo la fine del ciclo nel piano non con quota incrementale ma su una posizione assoluta.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|  | **Q10 Incremento?**<br>Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta (segno con direzione di lavoro negativa "–"). Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile nella penetrazione in mm/min<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q13** o **QS13 N./nome utensile di svuotamento?**<br>Numero o nome dell'utensile di svuotamento. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni.<br>Immissione: **0...999999.9** ovvero max **255** caratteri |

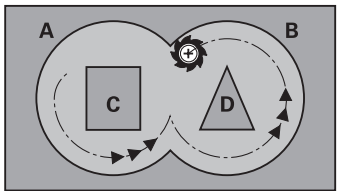
**Esempio**

```
11 CYCL DEF 21 PREFORARE ~
    Q10=-5              ;PROF. INCREMENTO ~
    Q11=+150            ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q13=+0              ;UTENSILE SVUOTAMENTO
```

## 9.4.4 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** (#167 / #1-02-1)
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 272 SGROSSATURA OCM (#167 / #1-02-1)", Pagina 378

**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 e prova

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?**<br>Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento nell'asse del mandrino<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Avanzamento per svuotamento?**<br>Velocità di spostamento nel piano di lavoro<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q18** oppure **QS18 Utensile di sgrossatura?**<br>Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito una presgrossatura. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con la possibilità di selezionare il nome nella barra delle azioni. Il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette se si esce dal campo di immissione. Qualora non sia stata eseguita alcuna sgrossatura, programmare "0"; inserendo un numero o un nome, il controllo numerico svuoterà solo la parte che non ha potuto essere lavorata con l'utensile di sgrossatura. Nel caso in cui l'utensile di finitura non possa avvicinarsi lateralmente a questa parte, il controllo numerico effettua una penetrazione con pendolamento; a questo scopo occorre definire nella tabella utensili TOOL.T la lunghezza del tagliente **LCUTS** e l'angolo massimo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile.<br>Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri |
| | **Q19 Avanzamento pendolamento?**<br>Avanzamento di pendolamento in mm/min<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q208 Avanzamento ritorno?**<br>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**.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q401 Fattore di avanzamento in %?**<br>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 |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | 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.<br>Immissione: **0.0001...100** |
| | **Q404 Strategia di finitura (0/1)?**<br>Definire come il controllo numerico trasla l'utensile durante la finitura:<br>**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.<br>**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.<br>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
```

## 9.4.5 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** (#167 / #1-02-1)
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 273 FINITURA FONDO OCM (#167 / #1-02-1)", Pagina 383

**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

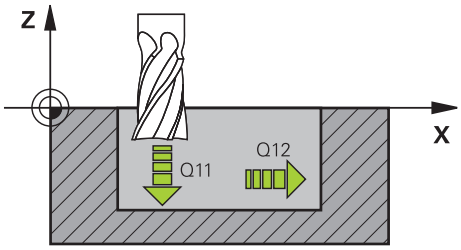
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il punto di partenza per la finitura del fondo viene determinato automaticamente dal controllo numerico e dipende dalle condizioni di spazio nella tasca.
- Il raggio di approccio per il posizionamento 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 e prova

**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?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile nella penetrazione in mm/min<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Avanzamento per svuotamento?**<br>Velocità di spostamento nel piano di lavoro<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q208 Avanzamento ritorno?**<br>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**.<br>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
```

## 9.4.6 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** (#167 / #1-02-1)
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 274 FINITURA LATER. OCM (#167 / #1-02-1)", Pagina 387

**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 e prova

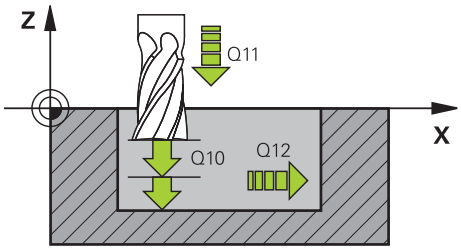
### Note per la programmazione

- 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**<br>Direzione di lavorazione:<br>**+1**: rotazione in senso antiorario<br>**–1**: rotazione in senso orario<br>Immissione: **-1**, **+1** |
| | **Q10 Incremento?**<br>Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile nella penetrazione in mm/min<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Avanzamento per svuotamento?**<br>Velocità di spostamento nel piano di lavoro<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q14 Quota di finitura laterale?**<br>Il sovrametallo laterale **Q14** rimane invariato dopo la finitura. Questo sovrametallo deve essere inferiore al sovrametallo impostato nel ciclo **20**. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q438** oppure **QS438 N./nome utensile di svuotamento?**<br>Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha svuotato la tasca del profilo. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con la possibilità di selezionare il nome nella barra delle azioni. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto.<br>**Q438=-1:** l'ultimo utensile impiegato viene acquisito come utensile di svuotamento (strategia standard)<br>**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.<br>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 |

## 9.4.7 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.?**<br>Definizione del tipo di avvicinamento/allontanamento:<br>**1**: raggiungere il profilo tangenzialmente su un arco di cerchio<br>**2**: raggiungere il profilo tangenzialmente su una retta<br>**3**: raggiungere il profilo perpendicolarmente<br>**0** e **4**: non viene eseguito alcun movimento di avvicinamento o allontanamento.<br>Immissione: **1**, **2**, **3** |
| | **Q391 Corr. raggio (0=R0/1=RL/2=RR)?**<br>Definizione della compensazione raggio:<br>**0**: lavorare il profilo definito senza compensazione del raggio<br>**1**: lavorare il profilo definito con compensazione a sinistra<br>**2**: lavorare il profilo definito con compensazione a destra<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q392 Raggio avvicinam./allontanam.?**<br>Efficace solo se è stato selezionato l'avvicinamento tangenziale su un arco di cerchio (**Q390**=1). Raggio del cerchio di avvicinam./allontanam.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q393 Angolo del centro?**<br>Efficace solo se è stato selezionato l'avvicinamento tangenziale su un arco di cerchio (**Q390**=1). Angolo di apertura del cerchio di avvicinamento<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q394 Distanza dal punto ausiliario?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |

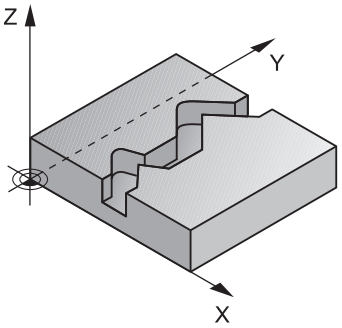
**Esempio**

```
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
```

## 9.4.8 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 e prova

**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?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q3 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q5 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata assoluta della superficie pezzo<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q7 Altezza di sicurezza?**<br>Altezza che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q10 Incremento?**<br>Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento nell'asse del mandrino<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Avanzamento per svuotamento?**<br>Velocità di spostamento nel piano di lavoro<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q15 Modo fresatura? inversione = -1**<br>**+1**: fresatura concorde<br>**-1**: fresatura discorde<br>**0**: per la fresatura alternata in senso concorde e discorde su più accostamenti<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q18** oppure **QS18 Utensile di sgrossatura?**<br>Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito una presgrossatura. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con la possibilità di selezionare il nome nella barra delle azioni. Il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette se si esce dal campo di immissione. Qualora non sia stata eseguita alcuna sgrossatura, programmare "0"; inserendo un numero o un nome, il controllo numerico svuoterà solo la parte che non ha potuto essere lavorata con l'utensile di sgrossatura. Nel caso in cui l'utensile di finitura non possa avvicinarsi lateralmente a questa parte, il controllo |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | 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.<br>Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri |
| | **Q446 Materiale residuo accettato?**<br>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.<br>Immissione: **0001...9.999** |
| | **Q447 Distanza collegamento massima?**<br>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.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q448 Estensione traiettoria?**<br>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.<br>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 |

## 9.4.9 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** (#45 / #2-31-1), è possibile contenere enormemente i tempi.

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

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

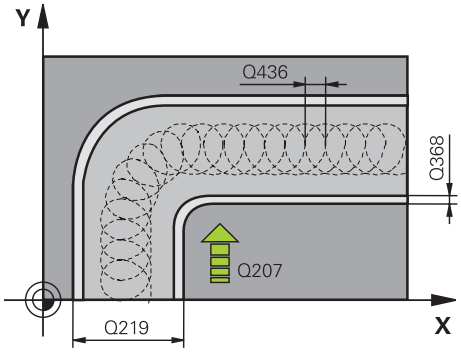
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.
- Il controllo numerico non necessita del ciclo **20 DATI DEL PROFILO** in combinazione 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.

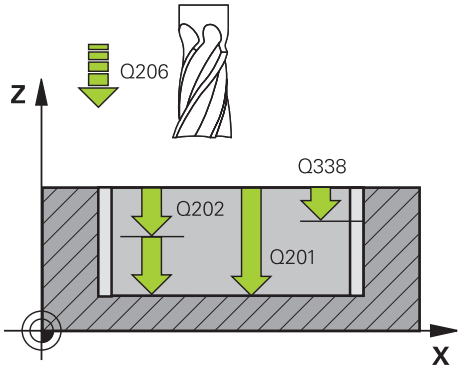
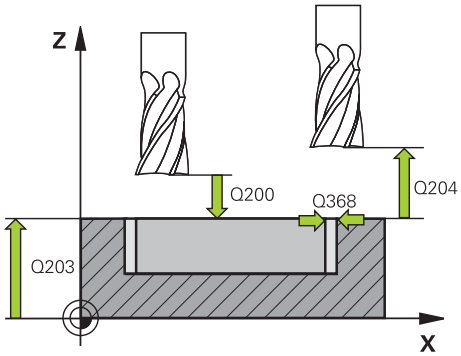
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

### 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura<br>La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
|  | **Q219 Larghezza scanalatura?**<br>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.<br>Larghezza massima della scanalatura durante la sgrossatura: doppio diametro dell'utensile<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q368 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q436 Avanzamento al giro?**<br>Valore del quale il controllo numerico sposta l'utensile per ogni giro nella direzione di lavorazione. Valore assoluto.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q207 Avanzamento fresatura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino:<br>**+1** = fresatura concorde<br>**-1** = fresatura discorde<br>**PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF**<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
|  | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q202 Incremento?**<br>Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q206 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avanzamento in profondità in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q338 Incremento per finitura?**<br>Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale.<br>**0:** finitura in una sola passata<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q385 Avanzamento finitura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e del fondo in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
|  | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)?**<br>Tipo di strategia di penetrazione:<br>**0** = penetrazione perpendicolare. Indipendentemente dall'angolo di penetrazione ANGLE definito nella tabella utensili, il controllo numerico penetra in modo perpendicolare<br>**1** = nessuna funzione<br>**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<br>Immissione: **0**, **1**, **2** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q369 Sovrametallo profondità?** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q439 Riferimento avanzamento (0-3)?**<br>Definire il riferimento dell'avanzamento programmato:<br>**0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile<br>**1**: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale<br>**2**: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale<br>**3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |

**Esempio**

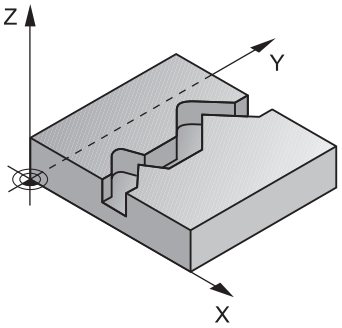
```
11 CYCL DEF 275 FR. TROC. SCAN. PROF ~
    Q215=+0          ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q219=+10         ;LARG. SCANALATURA ~
    Q368=+0          ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q436=+2          ;AVANZ. AL GIRO ~
    Q207=+500        ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q351=+1          ;MODO FRESATURA ~
    Q201=-20         ;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
```

## 9.4.10 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 e prova

**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?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q3 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q7 Altezza di sicurezza?**<br>Altezza che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q10 Incremento?**<br>Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento nell'asse del mandrino<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Avanzamento per svuotamento?**<br>Velocità di spostamento nel piano di lavoro<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q15 Modo fresatura? inversione = -1**<br>**+1**: fresatura concorde<br>**-1**: fresatura discorde<br>**0**: per la fresatura alternata in senso concorde e discorde su più accostamenti<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q18** oppure **QS18 Utensile di sgrossatura?**<br>Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito una presgrossatura. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con la possibilità di selezionare il nome nella barra delle azioni. Il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette se si esce dal campo di immissione. Qualora non sia stata eseguita alcuna sgrossatura, programmare "0"; inserendo un numero o un nome, il controllo numerico svuoterà solo la parte che non ha potuto essere lavorata con l'utensile di sgrossatura. Nel caso in cui l'utensile di finitura non possa avvicinarsi lateralmente a questa parte, il controllo numerico effettua una penetrazione con pendolamento; a questo scopo occorre definire nella tabella utensili TOOL.T la lunghezza del tagliente **LCUTS** e l'angolo massimo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile. |

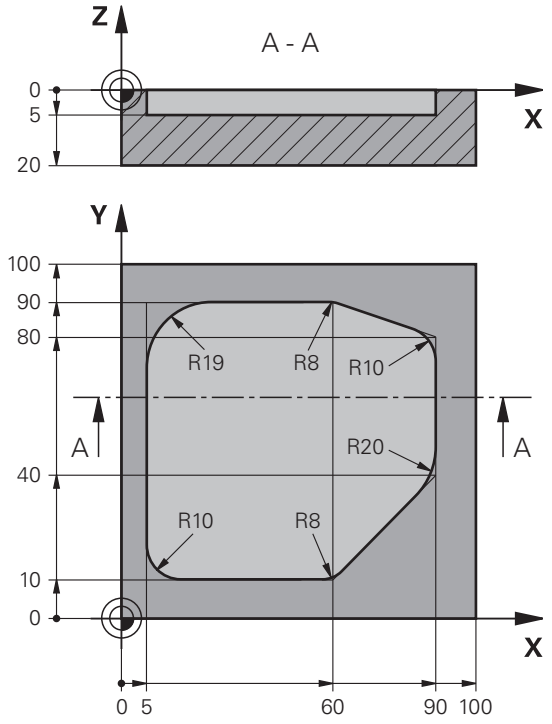
| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri |
| | **Q446 Materiale residuo accettato?**<br>Inserire fino a quale valore in mm è accettabile del materiale residuo sul profilo. Se si imposta ad esempio il valore 0,01 mm, a partire da uno spessore del materiale residuo di 0,01 mm il controllo numerico non esegue più alcuna lavorazione del materiale residuo.<br>Immissione: **0001...9.999** |
| | **Q447 Distanza collegamento massima?**<br>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.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q448 Estensione traiettoria?**<br>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.<br>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
```

## 9.4.11 Esempi di programmazione

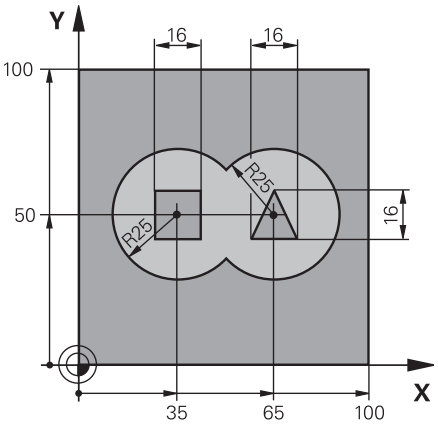
### Esempio: svuotamento e finitura di tasche con cicli SL




| | |
|---|---|
| 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 | |

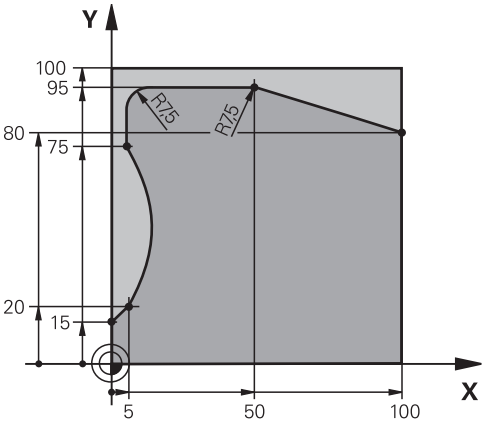
## Esempio: preforatura, sgrossatura e finitura di profili sovrapposti con cicli SL




| | |
|---|---|
| 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 | |

## 9.5 Fresatura profili con cicli OCM (#167 / #1-02-1)

### 9.5.1 Principi fondamentali

#### Applicazione

**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 potenti dei cicli da **22** a **24**. I cicli OCM offrono le seguenti funzioni supplementari:

- In sgrossatura il controllo numerico rispetta con precisione l'angolo di contatto immesso
- Oltre alle tasche è possibile lavorare anche isole e tasche aperte

> Note operative e di programmazione
> - In un ciclo OCM si possono programmare max 16.384 elementi di profilo.
> - I cicli OCM eseguono internamente calcoli estesi e complessi e le lavorazioni da essi risultanti. Per motivi di sicurezza, prima della lavorazione eseguire in ogni caso una simulazione grafica! In questo modo si può verificare facilmente se la lavorazione determinata dal controllo numerico procede correttamente.

**Argomenti trattati**

- Chiamata profilo con formula profilo semplice **CONTOUR DEF**
  **Ulteriori informazioni:** "Formula semplice del profilo", Pagina 111
- Chiamata profilo con formula profilo complessa **SEL CONTOUR**
  **Ulteriori informazioni:** "Formula complessa del profilo", Pagina 114
- Cicli OCM per la definizione di matrici
  **Ulteriori informazioni:** "Cicli OCM per la definizione di matrici", Pagina 155

#### Descrizione funzionale

##### Angolo di contatto

In sgrossatura il controllo numerico rispetta con precisione l'angolo di contatto. L'angolo di contatto si definisce indirettamente con la sovrapposizione traiettoria. La sovrapposizione traiettoria può presentare al massimo il valore di 1,99, corrispondente ad un angolo di quasi 180°.

### Profilo

Il profilo si definisce con **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** o con i cicli di matrici OCM **127x**.

Le tasche chiuse possono essere definite anche tramite il ciclo **14**.

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametalli e distanza di sicurezza, vengono inserite globalmente nel ciclo **271 DATI PROFILO OCM** o nei cicli di matrici **127x**.

**CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:**

In **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** il primo profilo può essere una tasca o una limitazione. I profili successivi si programmano come isole o tasche. Le tasche aperte devono essere programmate con una limitazione o con un'isola.

Procedere come descritto di seguito:

- ▶ Programmazione di **CONTOUR DEF**
- ▶ Definire il primo profilo come tasca e il secondo come isola
- ▶ Definire il ciclo **271 DATI PROFILO OCM**
- ▶ Programmare il parametro ciclo **Q569=1**
- > Il controllo numerico interpreta il primo profilo non come tasca ma come limitazione aperta. Dalla limitazione aperta e dall'isola programmata di seguito risulta una tasca aperta.
- ▶ Definire il ciclo **272 SGROSSATURA OCM**

Note per la programmazione

- I profili successivi presenti al di fuori del primo profilo non vengono considerati.
- La prima profondità del segmento di profilo è la profondità del ciclo. A tale profondità è limitato il profilo programmato. Altri segmenti di profilo non possono essere più profondi della profondità del ciclo. Pertanto, iniziare di norma con la tasca più profonda.

### Cicli di matrici OCM

Nei cicli di matrici OCM la matrice può essere una tasca, un'isola o una limitazione. Se si programma un'isola o una tasca aperta, si impiegano i cicli **128x**.

Procedere come descritto di seguito:

- ▶ Programmare la matrice con i cicli **127x**
- ▶ Se la prima matrice è un'isola o una tasca aperta, programmare il ciclo di limitazione **128x**
- ▶ Definire il ciclo **272 SGROSSATURA OCM**

**Ulteriori informazioni:** "Cicli OCM per la definizione di matrici", Pagina 155

### 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 394

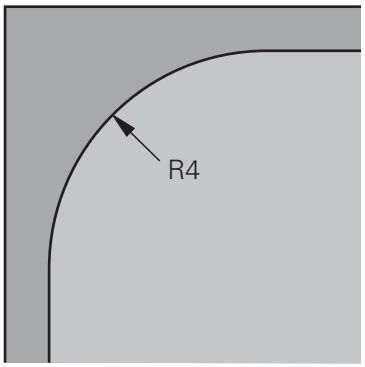
- Se dopo le lavorazioni di sgrossatura rimane del materiale residuo negli spigoli interni, occorre utilizzare un utensile per svuotare più piccolo o definire un'ulteriore operazione di sgrossatura con un utensile più piccolo.
- Se non è possibile svuotare completamente gli spigoli interni, il controllo numerico può danneggiare il profilo durante la smussatura. Per evitare di danneggiare il profilo, tenere presente la procedura seguente.

#### Procedura con materiale residuo negli spigoli interni

L'esempio mostra la lavorazione interna di un profilo con più utensili che presentano raggi di maggiori dimensioni del profilo programmato. Nonostante i raggi diminuiscano, dopo lo svuotamento rimane del materiale residuo negli spigoli interni del profilo che il controllo numerico considera per la successiva finitura e smussatura.

Nell'esempio sono utilizzati i seguenti utensili:

- **MILL_D20_ROUGH**, Ø 20 mm
- **MILL_D10_ROUGH**, Ø 10 mm
- **MILL_D6_FINISH**, Ø 6 mm
- **NC_DEBURRING_D6**, Ø 6 mm




Spigolo interno dell'esempio con raggio di 4 mm

**Sgrossatura**

- Presgrossatura del profilo con l'utensile **MILL_D20_ROUGH**
- > Il controllo numerico considera il parametro **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** in cui durante la presgrossatura risultano raggi interni di 12 mm.

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **12 TOOL CALL Z "MILL_D20_ROUGH"** | |
| **...** | |
| **15 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM** | |
| **...**<br>**Q578 = 0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI**<br>**...** | Raggio interno risultante =<br>**$R_T$+ (Q578 * $R_T$)**<br>**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** | |
| **...**<br>**Q578 = 0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI**<br>**...** | Raggio interno risultante =<br>**$R_T$+ (Q578 * $R_T$)**<br>**5 + (0,2 *5) = 6** |
| **23 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM** | |
| **...**<br>**Q438 = -1 ;UTENSILE SVUOTAMENTO**<br>**...** | **-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** | |
| **...**<br>**Q578 = 0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI**<br>**...** | Raggio interno risultante =<br>**$R_T$+ (Q578 * $R_T$)**<br>**3 + (0,2 *3) = 3,6** |
| **30 CYCL DEF 274 FINITURA LATER. OCM** | |
| **...**<br>**Q438 = -1 ;UTENSILE SVUOTAMENTO**<br>**...** | **-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** | |
| **...**<br>**QS438 = "MILL_D10_ROUGH" ;UTENSILE SVUOTAMENTO**<br>**...** | 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.

## Note

- In un ciclo OCM si possono programmare max 16.384 elementi di profilo.
- I cicli OCM eseguono internamente calcoli estesi e complessi e le lavorazioni da essi risultanti. Per motivi di sicurezza, prima della lavorazione eseguire in ogni caso una simulazione grafica! In questo modo si può verificare facilmente se la lavorazione determinata dal controllo numerico procede correttamente.

## Esempio

**Schema: lavorazione con cicli OCM**

La tabella seguente mostra un esempio di come potrebbe apparire una sequenza di programmi con i 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
...
35 CYCL DEF 277SMUSSO OCM
36 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
```

## 9.5.2 Ciclo 271 DATI PROFILO OCM (#167 / #1-02-1)

**Programmazione ISO**

**G271**

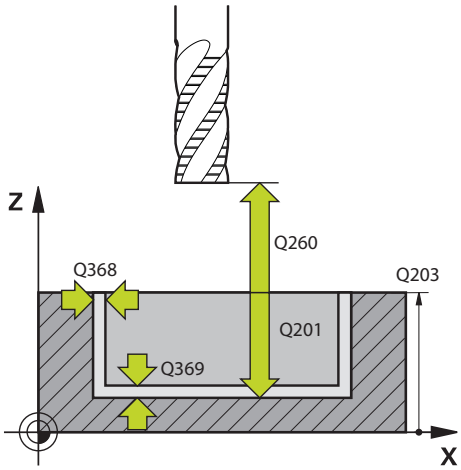
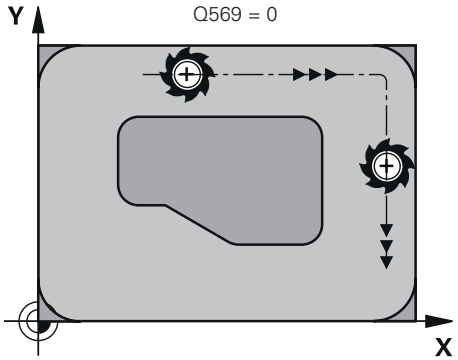
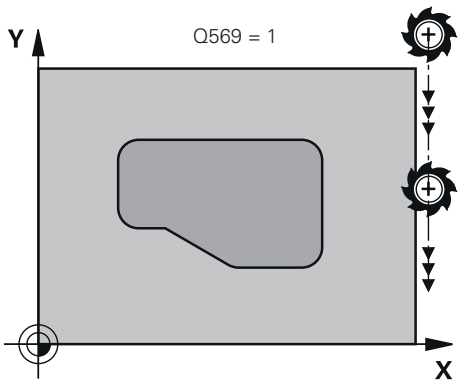
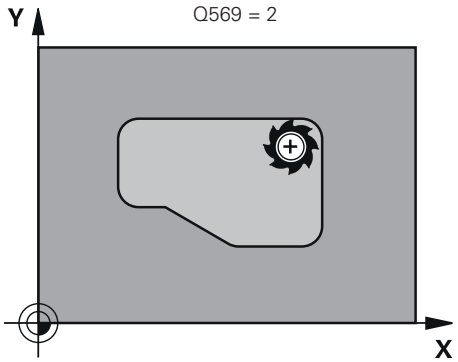
## Applicazione

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?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+0** |
| | **Q368 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
|  | **Q369 Sovrametallo profondità?**<br>Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q260 Altezza di sicurezza?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
|  | **Q578 Fatt. raggio su spigoli interni?**<br>Il raggio utensile moltiplicato per **Q578 FATT. SPIGOLI INTERNI** fornisce come risultato la traiettoria centrale più piccola dell'utensile.<br>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**.<br>Immissione: **0.05...0.99** |
|  | **Q569 Prima tasca è una limitazione?**<br>Definire la limitazione:<br>**0**: il primo profilo in **CONTOUR DEF** è interpretato come tasca.<br>**1**: il primo profilo in **CONTOUR DEF** è interpretato come limitazione aperta. Il seguente profilo deve essere un'isola<br>**2**: il primo profilo in **CONTOUR DEF** è interpretato come blocco di limitazione. Il seguente profilo deve essere una tasca<br>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
```

## 9.5.3 Ciclo 272 SGROSSATURA OCM (#167 / #1-02-1)

**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 (#167 / #1-02-1)", Pagina 804

**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 375
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 379
   - **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**

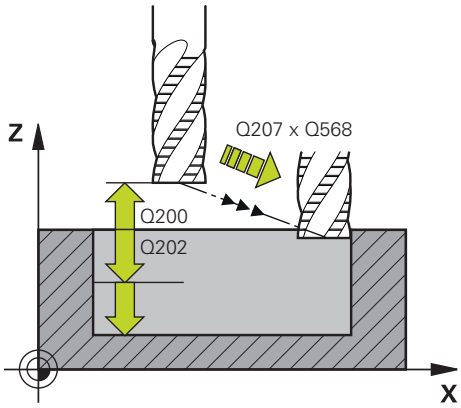
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se la profondità incremento è maggiore di **LCUTS**, questa viene limitata e il controllo numerico visualizza un warning.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se 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).

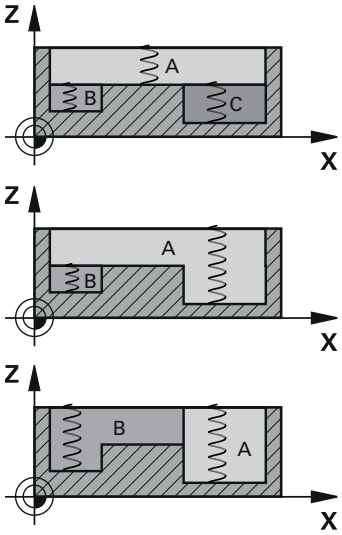
**Note per la programmazione**

- 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?**<br>Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q370 Fattore di sovrapposizione?**<br>**Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k su una retta. Il controllo numerico si attiene il più possibile a questo valore.<br>Immissione: **0.04...1.99** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q207 Avanzamento fresatura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q568 Fatt. x avanzam. in profondità?**<br>Fattore del quale il controllo numerico riduce l'avanzamento **Q207** al raggiungimento dell'avanzamento in profondità nel materiale.<br>Immissione: **0.1...1** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q438** oppure **QS438 N./nome utensile di svuotamento?**<br>Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha svuotato la tasca del profilo. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con la possibilità di selezionare il nome nella barra delle azioni. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto.<br>**-1**: l'ultimo utensile impiegato in un ciclo **272** viene acquisito come utensile di svuotamento (strategia standard)<br>**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.<br>Immissione: **-1...+32767.9** In alternativa max **255** caratteri |
| | **Q577 Fattore x raggio avvic./allont.?** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | 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.<br>Immissione: **0.15...0.99** |
| | **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino:<br>**+1** = fresatura concorde<br>**-1** = fresatura discorde<br>**PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF**<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q576 Velocità mandrino?**<br>Velocità mandrino in giri al minuto (giri/min) per l'utensile per sgrossare.<br>**0**: viene impiegato il numero di giri del blocco **TOOL CALL**<br>**>0**: questo numero di giri viene impiegato in caso di immissione maggiore di zero<br>Immissione: **0...99999** |
| | **Q579 Fattore n. giri penetrazione?**<br>Fattore del quale il controllo numerico varia il **N. GIRI MANDRINO Q576** durante l'avanzamento in profondità nel materiale.<br>Immissione: **0.2...1.5** |
| Q575 = 0<br>Q575 = 1<br>Q575 = 2 | **Q575 Strategia incremento (0/1)?**<br>Tipo di avanzamento in profondità:<br>**0**: il controllo numerico lavora il profilo dall'alto verso il basso<br>**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**.<br>**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**.<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |



| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | 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
```

## 9.5.4 Ciclo 273 FINITURA FONDO OCM (#167 / #1-02-1)

**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 375
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!

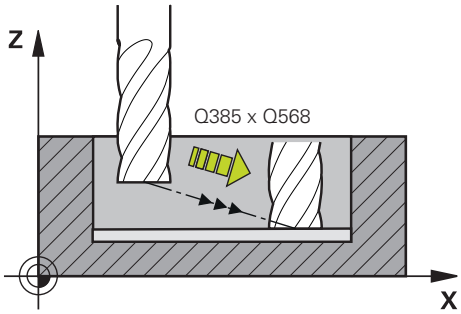
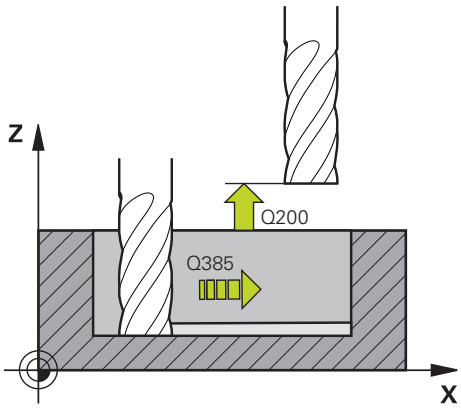
- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione
- Dove possibile utilizzare utensili senza raggio di arrotondamento su spigolo **R2**

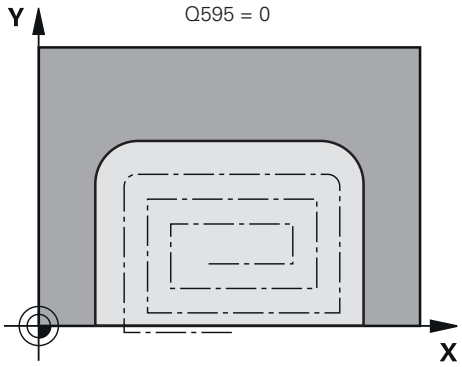
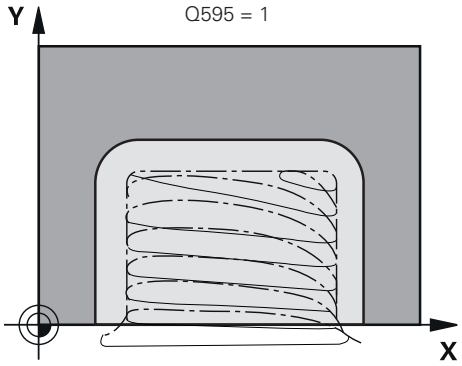
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il punto di partenza per la finitura del fondo viene determinato automaticamente dal controllo numerico e dipende dalle condizioni di spazio nel profilo.
- Il controllo numerico esegue la finitura con 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?**<br>**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.<br>Immissione: **0.0001...1.9999** In alternativa **PREDEF** |
|  | **Q385 Avanzamento finitura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura fondo in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q568 Fatt. x avanzam. in profondità?**<br>Fattore del quale il controllo numerico riduce l'avanzamento **Q385** al raggiungimento dell'avanzamento in profondità nel materiale.<br>Immissione: **0.1...1** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
|  | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q438** oppure **QS438 N./nome utensile di svuotamento?**<br>Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha svuotato la tasca del profilo. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con la possibilità di selezionare il nome nella barra delle azioni. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto.<br>**-1**: l'ultimo utensile impiegato viene acquisito come utensile di svuotamento (strategia standard).<br>Immissione: **-1...+32767.9** In alternativa max **255** caratteri |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
|  | **Q595 Strategia (0/1)?**<br>Strategia di lavorazione per la finitura<br>**0**: strategia equidistante = traiettorie a distanze costanti<br>**1**: strategia con angolo di contatto costante<br>Immissione: **0**, **1**<br>**Q577 Fattore x raggio avvic./allont.?**<br>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.<br>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.
```

## 9.5.5 Ciclo 274 FINITURA LATER. OCM (#167 / #1-02-1)

**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 375
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

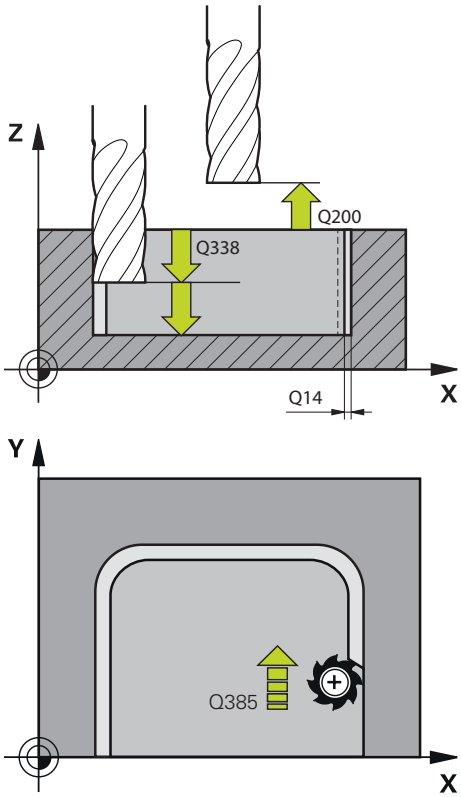
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il punto di partenza per la finitura viene determinato automaticamente dal controllo numerico e dipende dalle condizioni di spazio del profilo e dal sovrametallo programmato nel ciclo **271**.
- Questo 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 e prova

### 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?**<br>Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale.<br>**0:** finitura in una sola passata<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q385 Avanzamento finitura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q14 Quota di finitura laterale?**<br>Il sovrametallo laterale **Q14** rimane invariato dopo la finitura. Questo sovrametallo deve essere inferiore al sovrametallo impostato nel ciclo **271**. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q438** oppure **QS438 N./nome utensile di svuotamento?**<br>Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha svuotato la tasca del profilo. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con la possibilità di selezionare il nome nella barra delle azioni. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto.<br>**-1**: l'ultimo utensile impiegato viene acquisito come utensile di svuotamento (strategia standard).<br>Immissione: **-1...+32767.9** In alternativa max **255** caratteri |
| | **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino:<br>**+1** = fresatura concorde<br>**-1** = fresatura discorde<br>**PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF**<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde) |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | 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
```

## 9.5.6 Ciclo 277 SMUSSO OCM (#167 / #1-02-1)

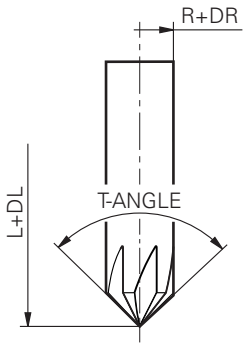
**Programmazione ISO**
**G277**

### 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 375

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.

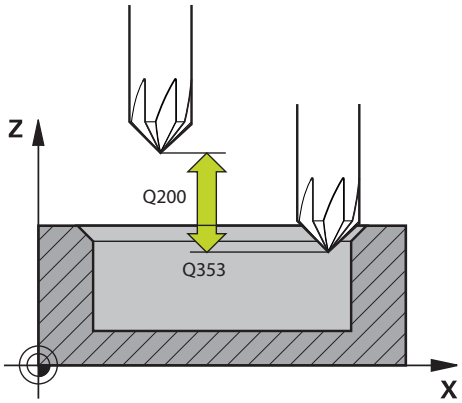
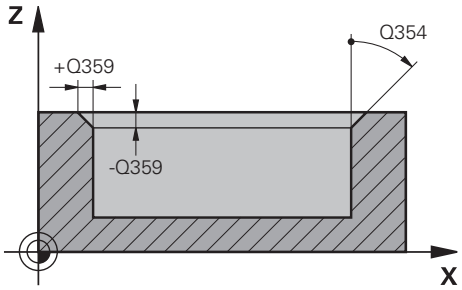
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova
- Se durante la smussatura rimane ancora materiale residuo della lavorazione di sgrossatura, è necessario definire in **QS438 UTENSILE SVUOTAMENTO** l'ultimo utensile per sgrossare. In caso contrario il profilo può venir danneggiato.

  "Procedura con materiale residuo negli spigoli interni"

**Nota per la programmazione**

- Se il valore del parametro **Q353 PROF. PUNTA UTENSILE** è inferiore del valore del parametro **Q359 LARGHEZZA SMUSSO**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
|  | **Q353 Profondità della punta utensile?**<br>Distanza tra la punta teorica dell'utensile e la coordinata della superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-999.9999...-0.0001** |
|  | **Q359 Larghezza dello smusso (-/+)?**<br>Larghezza o profondità dello smusso:<br>**-**: profondità dello smusso<br>**+**: larghezza dello smusso<br>Valore incrementale.<br>Immissione: **-999.9999...+999.9999** |
| | **Q207 Avanzamento fresatura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile nel posizionamento in mm/min<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q438** oppure **QS438 N./nome utensile di svuotamento?**<br>Numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha svuotato la tasca del profilo. È possibile acquisire l'utensile di sgrossatura direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni. È inoltre possibile inserire persino il nome utensile con la possibilità di selezionare il nome nella barra delle azioni. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto.<br>**-1**: l'ultimo utensile impiegato viene acquisito come utensile di svuotamento (strategia standard).<br>Immissione: **-1...+32767.9** In alternativa max **255** caratteri |
| | **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino:<br>**+1** = fresatura concorde<br>**-1** = fresatura discorde<br>**PREDEF**: il controllo numerico assume il valore del blocco **GLOBAL DEF**<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** In alternativa **PREDEF** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **Q354 Angolo dello smusso?**<br>Angolo dello smusso<br>**0**: l'angolo dello smusso è la metà di **T-ANGLE** definito nella tabella utensili<br>**> 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.<br>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
```

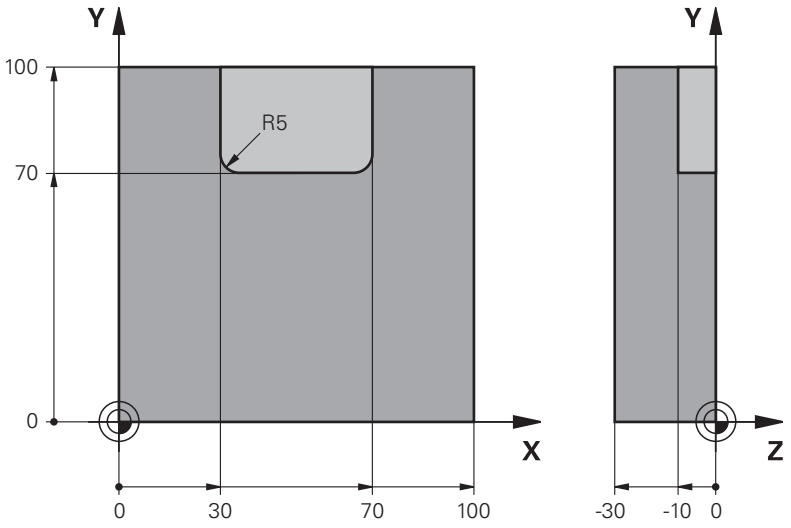
## 9.5.7 Esempi di programmazione

### 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 ~ | |

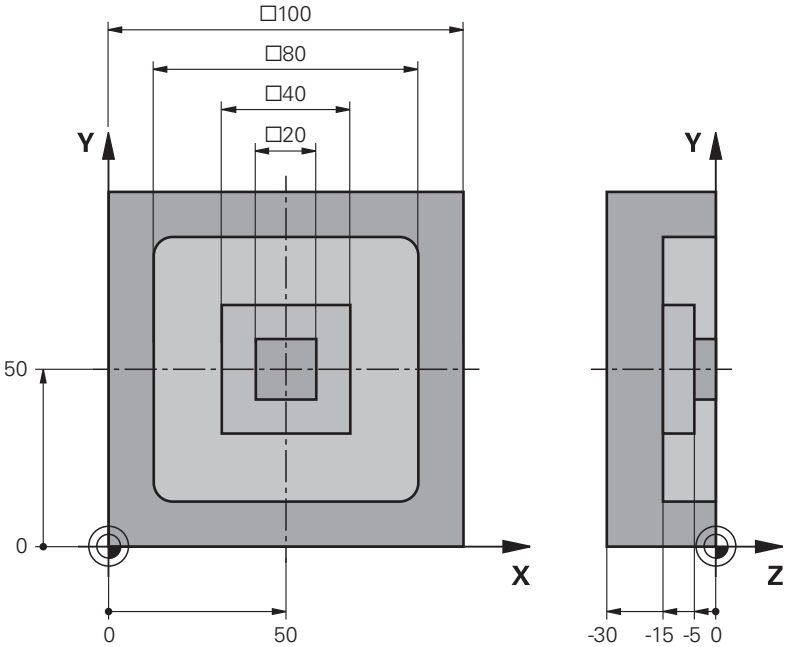
| | |
|---|---|
| Q385=AUTO ;AVANZAMENTO FINITURA ~ | |
| Q253=+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~ | |
| Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~ | |
| Q14=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~ | |
| Q438=-1 ;UTENSILE SVUOTAMENTO ~ | |
| Q351=+1 ;MODO FRESATURA | |
| 18 CYCL CALL | ; Chiamata ciclo |
| 19 M30 | ; Fine programma |
| 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 |

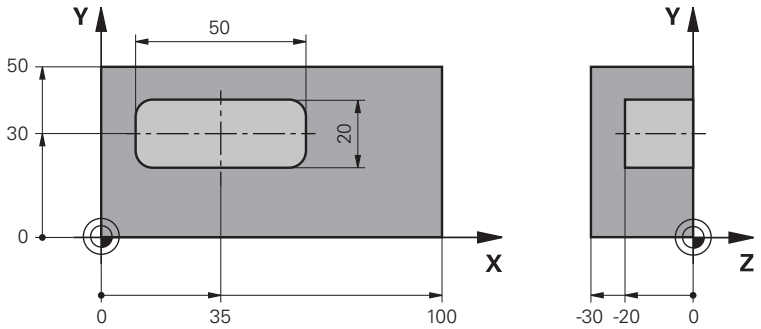
| | |
|---|---|
| 24 L X-10 Y-10 | |
| 25 L X+10 | |
| 26 L Y+10 | |
| 27 L X-10 | |
| 28 L Y-10 | |
| 29 LBL 0 | |
| 30 LBL 3 | ; Sottoprogramma profilo 3 |
| 31 L X-20 Y-20 | |
| 32 L X+20 | |
| 33 L Y+20 | |
| 34 L X-20 | |
| 35 L Y-20 | |
| 36 LBL 0 | |
| 37 END PGM OCM_DEPTH MM | |

## 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. ~ | |

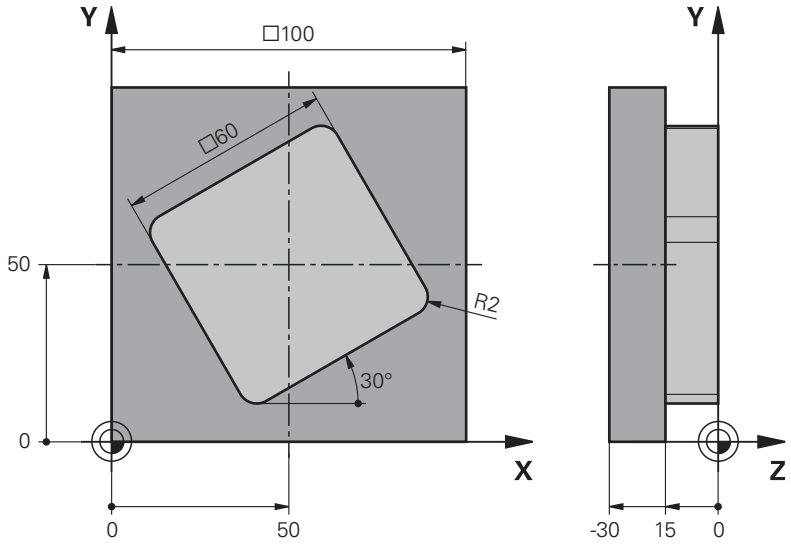
| | |
|---|---|
| Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~ | |
| Q576=+8000 ;N. GIRI MANDRINO ~ | |
| Q579=+0.7 ;FATT. S PENETRAZIONE ~ | |
| Q575=+1 ;STRATEGIA INCREMENTO | |
| 8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99 | ; Chiamata ciclo |
| 9 TOOL CALL 4 Z S6000 F4000 | ; Chiamata utensile, diametro 8 mm |
| 10 L Z+100 R0 FMAX M3 | |
| 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 | |

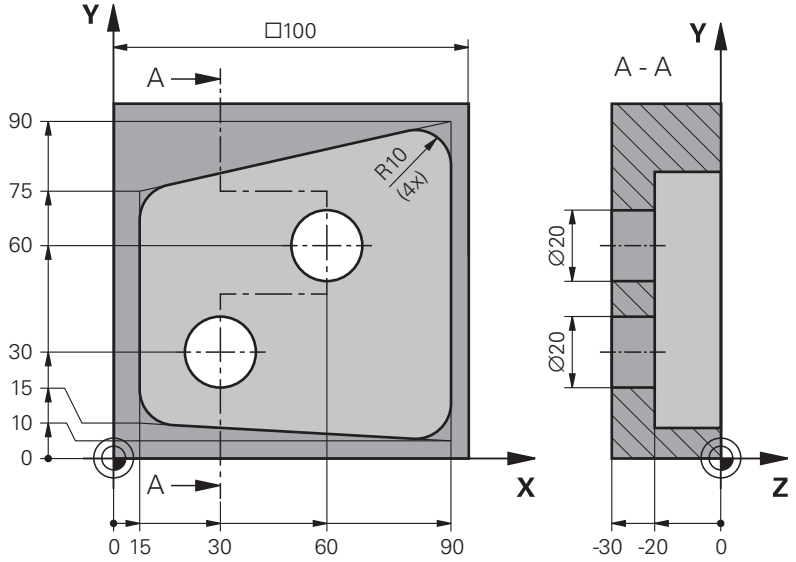
| | |
|---|---|
| 6 CYCL DEF 1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM ~ | |
| Q651=+100 ;LUNGHEZZA 1 ~ | |
| Q652=+100 ;LUNGHEZZA 2 ~ | |
| Q654=+0 ;RIFERIM. POSIZIONE ~ | |
| Q655=+0 ;SPOSTAMENTO 1 ~ | |
| Q656=+0 ;SPOSTAMENTO 2 | |
| 7 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM ~ | |
| Q202=+20 ;PROF. INCREMENTO ~ | |
| Q370=+0.4 ;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 |

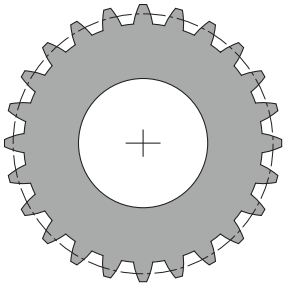
| | |
|---|---|
| 33 CC X+60 Y+60 | |
| 34 L X+70 Y+60 | |
| 35 C X+70 Y+60 DR- | |
| 36 LBL 0 | |
| 37 END PGM VOID_1 MM | |

## 9.6 Fresatura di ruote dentate (#157 / #4-05-1)

### 9.6.1 Principi fondamentali per la produzione di dentature (#157 / #4-05-1)

#### Applicazione

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 (#157 / #4-05-1). Se si utilizzano questi cicli in modalità di tornitura, è necessaria anche l'opzione software Fresatura-tornitura (#50 / #4-03-1). 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**) | $m = \frac{p}{\pi}$<br>$m = \frac{d}{z}$ |
| Passo | $p = \pi * m$ |
| Diametro cerchio parziale | $d = m * z$ |
| Altezza dente (**Q563**) | $h = 2 * m + c$ |
| Diametro esterno (**Q542**) | $d_a = m * (z + 2)$<br>$d_a = d + 2 * m$ |
| 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**) | $z = \frac{d}{m}$<br>$z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$ |

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)

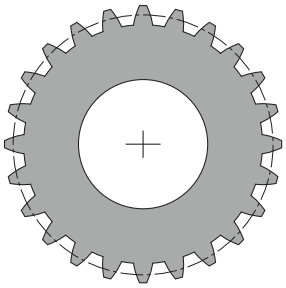
Dentatura interna: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

## 9.6.2 Ciclo 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. (#157 / #4-05-1)

**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

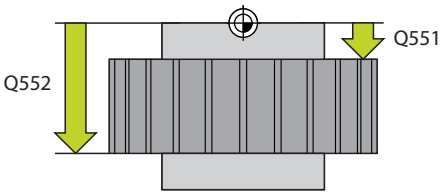
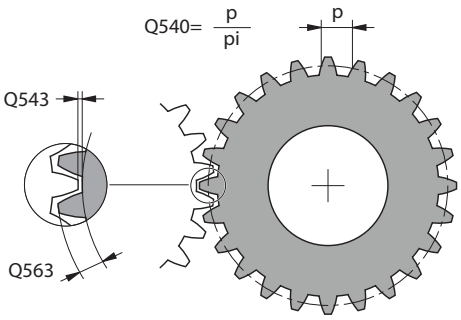
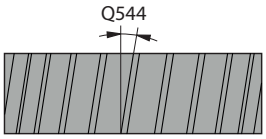
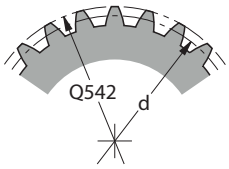
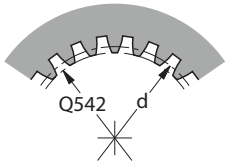
- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Questo ciclo è DEF attivo. All'esecuzione di un ciclo di lavoro CALL attivo vengono letti i valori di questi parametri Q. Una sovrascrittura di questi parametri di immissione dopo la definizione 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?**<br>Punto di partenza della fresatura cilindrica in Z<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q552 Punto finale in Z?**<br>Punto finale della fresatura cilindrica in Z<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
|  | **Q540 Modulo?**<br>Modulo della ruota dentata<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q541 Numero di denti?**<br>Numero dei denti. Tale parametro dipende da **Q542**.<br>**+**: se il numero di denti è positivo e allo stesso tempo il parametro **Q542** è positivo, si tratta di una dentatura esterna<br>**-**: il numero di denti è negativo e allo stesso tempo il parametro **Q542** è negativo, si tratta di una dentatura interna<br>Immissione: **-99999...+99999** |
|  | **Q542 Diametro esterno?**<br>Diametro esterno della ruota dentata. Tale parametro dipende da **Q541**.<br>**+**: se il diametro esterno è positivo e allo stesso tempo il parametro **Q541** è positivo, si tratta di una dentatura esterna<br>**-**: il diametro esterno è negativo e allo stesso tempo il parametro **Q541** è negativo, si tratta di una dentatura interna<br>Immissione: **-9999.9999...+9999.9999** |
| Q541= +<br>Q542= +  | |
| Q541= –<br>Q542= –  | **Q563 Altezza dente?**<br>Distanza dallo spigolo inferiore del dente fino allo spigolo superiore del dente.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q543 Gioco cresta?**<br>Distanza tra cerchio cresta della ruota dentata da realizzare e cerchio base della ruota coniugata.<br>Immissione: **0...9.9999** |
| $Q541= \frac{d}{Q540}$ $\quad$ Q542= Q540x(Q541+2) | **Q544 Angolo d'elica?**<br>Angolo del quale per dentatura obliqua i denti sono inclinati rispetto alla direzione dell'asse. Con una dentatura lineare, tale angolo è di 0°.<br>Immissione: **-60...+60** |

**Esempio**

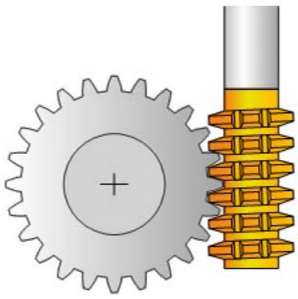
```
11 CYCL DEF 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. ~
    Q551=+0                ;PUNTO DI PART. IN Z ~
    Q552=-10               ;PUNTO FINALE IN Z ~
    Q540=+1                ;MODULO ~
    Q541=+10               ;N. DENTI ~
    Q542=+0                ;DIAMETRO ESTERNO ~
    Q563=+0                ;ALTEZZA DENTE ~
    Q543=+0.17             ;GIOCO CRESTA ~
    Q544=+0                ;ANGOLO D'ELICA
```

## 9.6.3 Ciclo 286 HOBBING RUOTA DENT. (#157 / #4-05-1)

**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. (#50 / #4-03-1) e (#131 / #7-02-1)", Pagina 652

**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. (#157 / #4-05-1)", Pagina 410

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

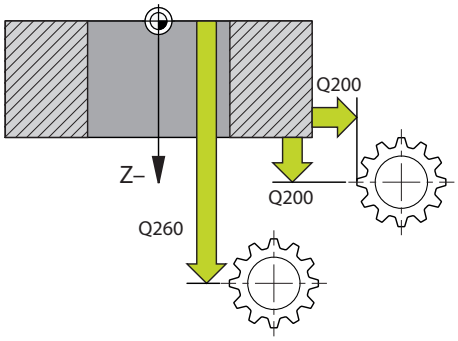
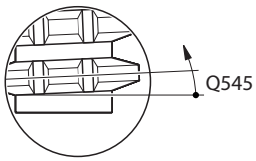
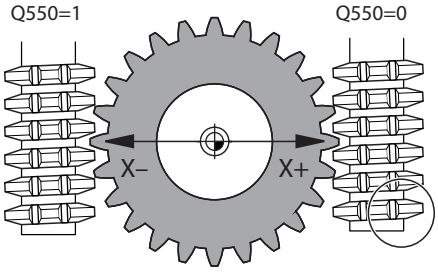
- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Il ciclo è CALL attivo.
- Non è stato possibile superare il numero di giri massimo della tavola rotante. Se nella tabella utensili è memorizzato un valore in **NMAX**, il controllo numerico riduce il numero di giri a tale valore.

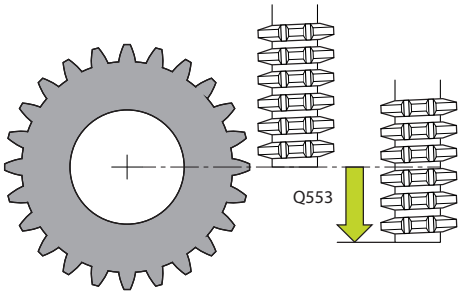
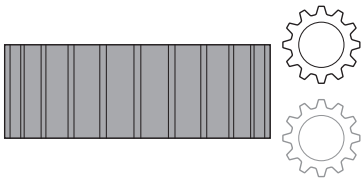
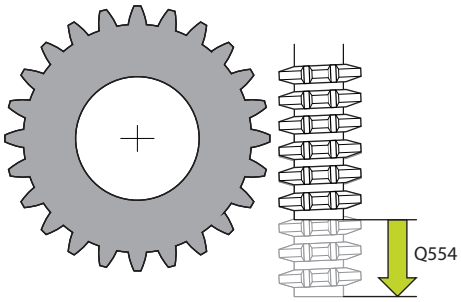
Evitare velocità del mandrino master inferiori a 6 1/min poter impiegare con affidabilità un avanzamento in mm/giro.

**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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
|  | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q260 Altezza di sicurezza?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
|  | **Q545 Angolo di inclinazione utensile?**<br>Angolo dei fianchi del creatore. Indicare questo valore con numeri decimali.<br>Esempio: 0°47'=0,7833<br>Immissione: **-60...+60** |
|  | **Q546 Invertire rotazione mandrino?**<br>Modifica del senso di rotazione del mandrino slave:<br>**0**: il senso di rotazione non viene modificato<br>**1**: il senso di rotazione viene modificato<br>Immissione: **0**, **1**<br>**Ulteriori informazioni:** "Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini", Pagina 418 |
| | **Q547 Offset angolo su ruota dentata?**<br>Angolo del quale il controllo numerico ruota il pezzo all'avvio del ciclo.<br>Immissione: **-180...+180** |
| | **Q550 Lato lavoraz. (0=pos./1=neg.)?**<br>Definire il lato sul quale viene eseguita la lavorazione.<br>**0**: lato di lavorazione positivo dell'asse principale in I-CS<br>**1**: lato di lavorazione negativo dell'asse principale in I-CS<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.?**<br>Selezione delle possibilità di posizionamento alternative. Dall'angolo di inclinazione definito, il controllo numerico deve calcolare la posizione appropriata dell'asse rotativo presente |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | 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:<br>**0**: soluzione più vicina dalla posizione attuale<br>**-1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e -179,9999°<br>**+1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e +180°<br>**-2**: soluzione che è compresa nel range tra -90° e -179,9999°<br>**+2**: soluzione che è compresa tra +90° e +180°<br>Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2** |
| | **Q530 Lavorazione inclinata?**<br>Posizionare gli assi orientabili per lavorazione inclinata:<br>**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<br>**2**: posizionamento automatico dell'asse orientabile senza orientamento della punta utensile (**TURN**)<br>Immissione: **1**, **2** |
|  | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
|  | **Q553 UT: offset lungh.avvio lavoraz.?**<br>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.<br>Immissione: **0...999.999** |
|  | **Q554 Percorso per spostamento sincr.?**<br>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.<br>Se è definito il valore **0**, lo spostamento sincronizzato è inattivo.<br>Immissione: **-99...+99.9999** |
| | **Q548 Spostamento per sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **-99...+99** |
| | **Q463 Profondità di taglio massima?** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0.001...999.999** |
| | **Q488 Avanzamento entrata**<br>Velocità di avanzamento dell'incremento dell'utensile. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>Velocità di avanzamento durante la sgrossatura. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>Velocità di avanzamento durante la finitura. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q549 Spostamento per finitura?**<br>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.<br>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**

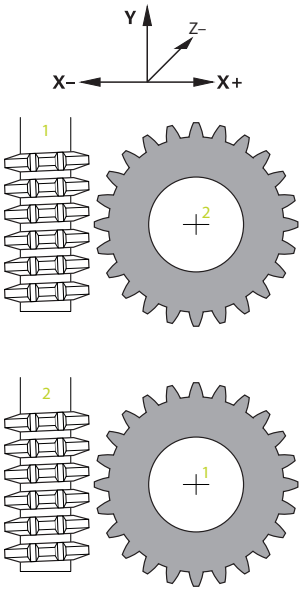
| Lato di lavorazione | Senso di rotazione della tavola |
|---|---|
| **X+ (Q550=0)** | in senso orario (ad es. **M303**) |
| **X- (Q550=1)** | in senso antiorario (ad es. **M304**) |

**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

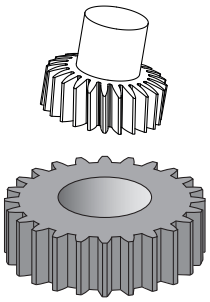
> Prima di eseguire una lavorazione occorre verificare se i sensi di rotazione dei due mandrini sono corretti.
>
> Definire eventualmente un numero di giri inferiore per poter valutare con sicurezza in modo ottico la direzione.

## 9.6.4 Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT. (#157 / #4-05-1)

**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 dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata (#157 / #4-05-1)", Pagina 816

**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!

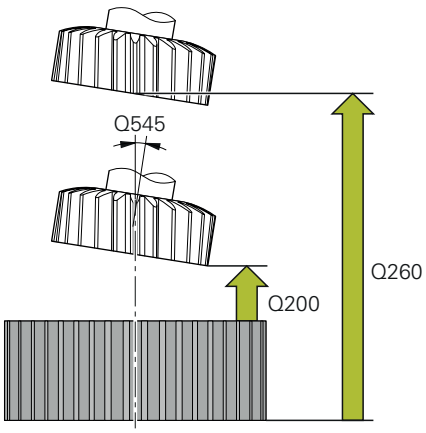
- Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse di rotazione

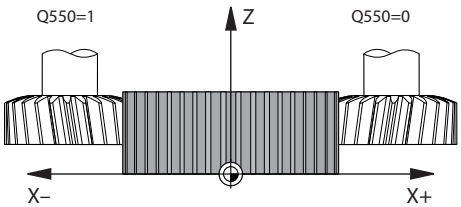
- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Il ciclo è CALL attivo.
- Il numero dei denti della ruota dentata e il numero dei taglienti dell'utensile risultano dal rapporto di velocità tra utensile e pezzo.

**Note per la programmazione**

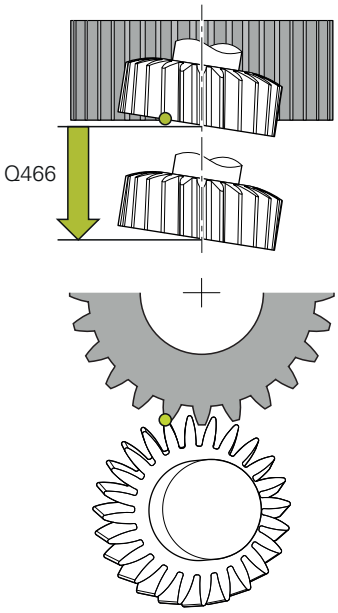
- Prima dell'avvio del ciclo programmare il senso di rotazione del mandrino master (mandrino del canale).
- Maggiore è il fattore per **Q580 ADATTAM. AVANZAMENTO**, prima viene eseguito l'adattamento all'avanzamento dell'ultima passata. Il valore consigliato è di 0,2.
- Assegnare all'utensile il numero 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?**<br>Numero delle passate fino alla profondità finale<br>**0**: il controllo numerico determina automaticamente il numero minimo necessario di passate<br>**1**: una passata<br>**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**.<br>**3-99**: numero di passate programmato<br>**"..."**: indicazione del percorso di una tabella con dati tecnologici, vedere "Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata (#157 / #4-05-1)", Pagina 816<br>Immissione: **0...99** In alternativa immissione del testo con max **255** caratteri o parametro **QS** |
| | **Q584 Numero della prima passata?**<br>Definire il numero di passata che il controllo numerico esegue per primo.<br>Immissione: **1...999** |
| | **Q585 Numero dell'ultima passata?**<br>Definire il numero con il quale il controllo numerico deve eseguire l'ultima passata.<br>Immissione: **1...999** |
|  | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q260 Altezza di sicurezza?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q545 Angolo di inclinazione utensile?**<br>Angolo dei fianchi dell'utensile per skiving. Indicare questo valore con numeri decimali.<br>Esempio: 0°47'=0,7833<br>Immissione: **-60...+60** |
| | **Q546 Invertire rotazione mandrino?**<br>Modifica del senso di rotazione del mandrino slave:<br>**0**: il senso di rotazione non viene modificato<br>**1**: il senso di rotazione viene modificato<br>Immissione: **0**, **1**<br>**Ulteriori informazioni:** "Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini", Pagina 427 |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **Q547 Offset angolo su ruota dentata?**<br>Angolo del quale il controllo numerico ruota il pezzo all'avvio del ciclo.<br>Immissione: **-180...+180** |
|  | **Q550 Lato lavoraz. (0=pos./1=neg.)?**<br>Definire il lato sul quale viene eseguita la lavorazione.<br>**0**: lato di lavorazione positivo dell'asse principale in I-CS<br>**1**: lato di lavorazione negativo dell'asse principale in I-CS<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.?**<br>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:<br>**0**: soluzione più vicina dalla posizione attuale<br>**-1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e -179,9999°<br>**+1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e +180°<br>**-2**: soluzione che è compresa nel range tra -90° e -179,9999°<br>**+2**: soluzione che è compresa tra +90° e +180°<br>Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2** |
| | **Q530 Lavorazione inclinata?**<br>Posizionare gli assi orientabili per lavorazione inclinata:<br>**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<br>**2**: posizionamento automatico dell'asse orientabile senza orientamento della punta utensile (**TURN**)<br>Immissione: **1**, **2** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q586 Incremento per prima passata?**<br>Quota di incremento dell'utensile per la prima passata. Valore incrementale.<br>Se in **Q240** è memorizzato il percorso di una tabella dei dati tecnologici, questo parametro non ha alcun effetto. vedere "Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata (#157 / #4-05-1)", Pagina 816<br>Immissione: **0.001...99.999** |
| | **Q587 Incremento per ultima passata?** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | Quota di incremento dell'utensile per l'ultima passata. Valore incrementale.<br>Se in **Q240** è memorizzato il percorso di una tabella dei dati tecnologici, questo parametro non ha alcun effetto. vedere "Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata (#157 / #4-05-1)", Pagina 816<br>Immissione: **0.001...99.999** |
| | **Q588 Avanzamento per prima passata?**<br>Velocità di avanzamento per la prima passata. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo.<br>Se in **Q240** è memorizzato il percorso di una tabella dei dati tecnologici, questo parametro non ha alcun effetto. vedere "Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata (#157 / #4-05-1)", Pagina 816<br>Immissione: **0.001...99.999** |
| | **Q589 Avanzamento per ultima passata?**<br>Velocità di avanzamento per l'ultima passata. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo.<br>Se in **Q240** è memorizzato il percorso di una tabella dei dati tecnologici, questo parametro non ha alcun effetto. vedere "Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata (#157 / #4-05-1)", Pagina 816<br>Immissione: **0.001...99.999** |
| | **Q580 Fattore x adattam. avanzamento?**<br>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.<br>Se in **Q240** è memorizzato il percorso di una tabella dei dati tecnologici, questo parametro non ha alcun effetto. vedere "Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata (#157 / #4-05-1)", Pagina 816<br>Immissione: **0...1** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
|  | **Q466 Percorso superamento?**<br>Lunghezza dell'extracorsa alla fine della dentatura<br>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.<br>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.<br>Immissione: **0.1...99.9** |

**Esempio**

```
11 CYCL DEF 287 SKIVING RUOTA DENT. ~
    Q240=+0          ;NUMERO TAGLIENTI ~
    Q584=+1          ;N. PRIMA PASSATA ~
    Q585=+999        ;N. ULTIMA PASSATA ~
    Q200=+2          ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q260=+100        ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~
    Q545=+0          ;ANG. INCLINAZIONE UT ~
    Q546=+0          ;MODIFICA ROTAZIONE ~
    Q547=+0          ;OFFSET ANGOLO ~
    Q550=+1          ;LATO DI LAVORAZIONE ~
    Q533=+0          ;DIREZIONE PREFERENZ. ~
    Q530=+2          ;LAVORAZ. INCLINATA ~
    Q253=+750        ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~
    Q586=+1          ;PRIMO INCREMENTO ~
    Q587=+0.1        ;ULTIMO INCREMENTO ~
    Q588=+0.2        ;PRIMO AVANZAMENTO ~
    Q589=+0.05       ;ULTIMO AVANZAMENTO ~
    Q580=+0.2        ;ADATTAM. AVANZAMENTO ~
    Q466=+2          ;PERCORSO SUPERAMENTO
```

## Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini

Prima di eseguire una lavorazione occorre verificare se i sensi di rotazione dei due mandrini sono corretti.

Determinazione del senso di rotazione della tavola

1 Quale utensile? (Tagliente a destra/tagliente a sinistra)?
2 Quale lato di lavorazione? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 Leggere il senso di rotazione della tavola da una delle due tabelle! Selezionare la tabella con il relativo senso di rotazione dell'utensile (tagliente a destra/tagliente a sinistra). Leggere in questa tabella il senso di rotazione della tavola per il relativo lato di lavorazione **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

**Utensile: tagliente a destra M3**

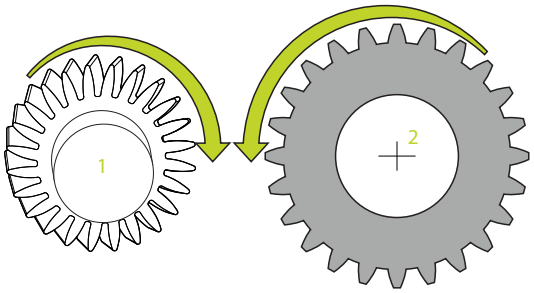
| Lato di lavorazione | Senso di rotazione della tavola |
|---|---|
| **X+ (Q550=0)** | in senso orario (ad es. **M303**) |
| **X- (Q550=1)** | in senso antiorario (ad es. **M304**) |

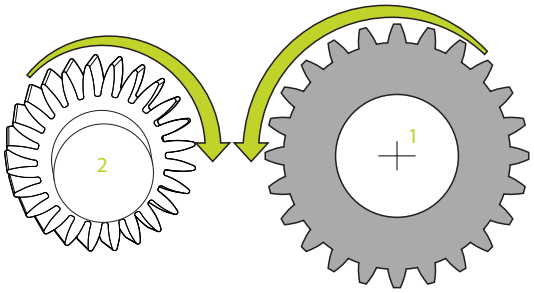
**Utensile: tagliente a sinistra M4**

| Lato di lavorazione | Senso di rotazione della tavola |
|---|---|
| **X+ (Q550=0)** | in senso antiorario (ad es. **M304**) |
| **X- (Q550=1)** | in senso orario (ad es. **M303**) |

Tenere presente che in casi speciali i sensi di rotazione possono divergere da queste tabelle.

**Modifica del senso di rotazione**




**Modalità di fresatura:**

- Mandrino master **1**: attiva il mandrino utensile come mandrino master con M3 o M4. In questo modo si determina il senso di rotazione (una modifica del mandrino master non ha alcun effetto sul senso di rotazione del mandrino slave)
- Mandrino slave **2**: adattare il valore del parametro di immissione **Q546** per modificare la direzione del mandrino slave

**Modalità di tornitura:**

- Mandrino master **1**: attiva il mandrino pezzo come mandrino master con una funzione M. Questa funzione M è specifica del costruttore della macchina (M303, M304,...). In questo modo si determina il senso di rotazione (una modifica del mandrino master non ha alcun effetto sul senso di rotazione del mandrino slave)
- Mandrino slave **2**: adattare il valore del parametro di immissione **Q546** per modificare la direzione del mandrino slave

Prima di eseguire una lavorazione occorre verificare se i sensi di rotazione dei due mandrini sono corretti.

Definire eventualmente un numero di giri inferiore per poter valutare con sicurezza in modo ottico la direzione.

## 9.6.5 Esempi di programmazione

### 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** | |

## 9.7 Fresatura di piani

### 9.7.1 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

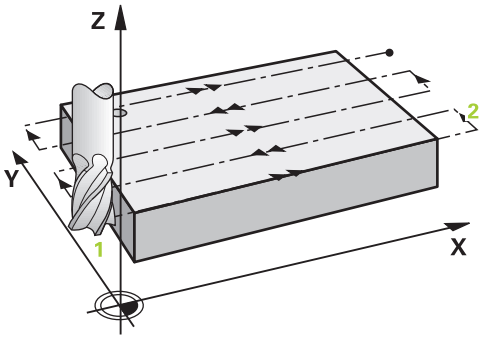
**Argomenti trattati**

- Ciclo **233 FRESATURA A SPIANARE**
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 233 FRESATURA A SPIANARE ", Pagina 443

**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**

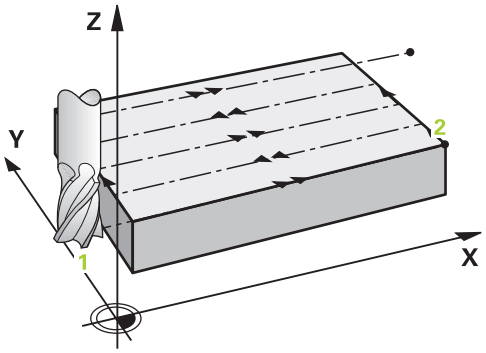
6 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria viene eseguito l'accostamento alla successiva profondità di lavorazione

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

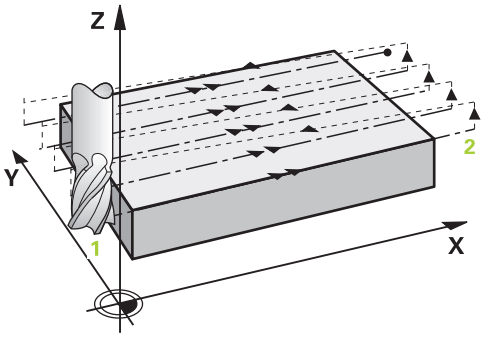
6 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria viene eseguito l'accostamento alla successiva profondità di lavorazione

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

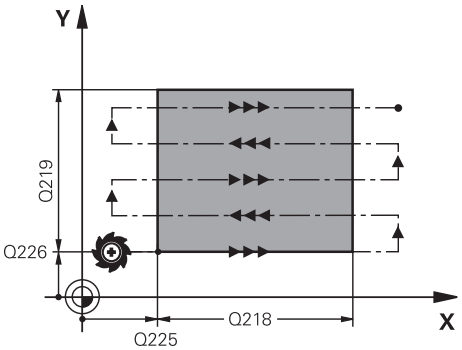
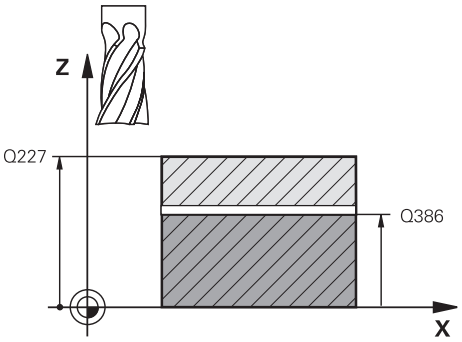
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

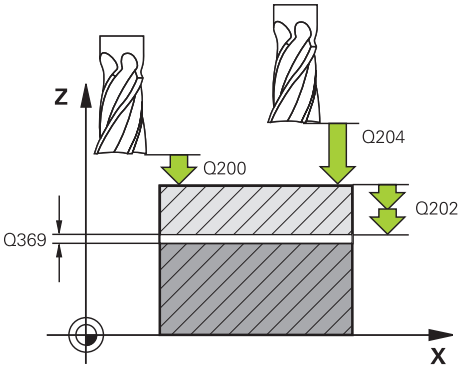
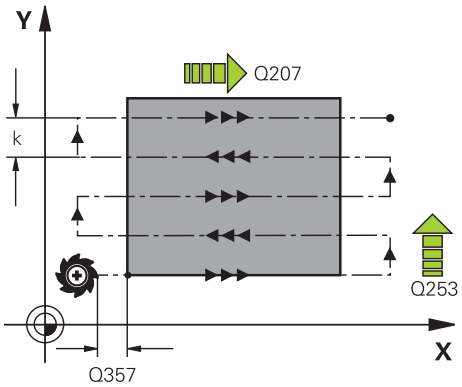
### Note per la programmazione

- 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)?**<br>Definire il modo in cui il controllo numerico deve lavorare la superficie:<br>**0**: lavorazione a greca, accostamento laterale con avanzamento di posizionamento all'esterno della superficie da lavorare<br>**1**: lavorazione a greca, accostamento laterale nell'avanzamento di fresatura sul bordo della superficie da lavorare<br>**2**: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale con avanzamento di posizionamento<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
|  | **Q225 Punto di partenza 1. asse?**<br>Definire la coordinata del punto di partenza della superficie da lavorare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q226 Punto di partenza 2. asse?**<br>Definire la coordinata del punto di partenza della superficie da lavorare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
|  | **Q227 Punto di partenza 3. asse?**<br>Coordinata della superficie del pezzo, a partire dalla quale vengono calcolati gli accostamenti. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q386 Punto finale in 3° asse?**<br>Coordinata nell'asse del mandrino, su cui la superficie deve essere fresata a spianare. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q218 Lunghezza lato primario?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q219 Lunghezza lato secondario?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|  | **Q202 Profondità di avanzamento max.?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q369 Sovrametallo profondità?**<br>Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q370 Max. fattore sovrapp. traiett.?**<br>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.<br>Immissione: **0.001...1.999** |
|  | **Q207 Avanzamento fresatura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q385 Avanzamento finitura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura dell'ultimo accostamento in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>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**.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q357 Distanza di sicurezza laterale?**<br>Il parametro **Q357** ha effetto sulle seguenti condizioni: |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Avvicinamento della prima profondità incremento: Q357** è la distanza laterale dell'utensile dal pezzo<br>**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.<br>**Finitura laterale:** le traiettorie vengono allungate di **Q357** in **Q350 DIREZIONE FRESATURA**.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale.<br>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
```

## 9.7.2 Ciclo 233 FRESATURA A SPIANARE

**Programmazione ISO**

**G233**

### Applicazione

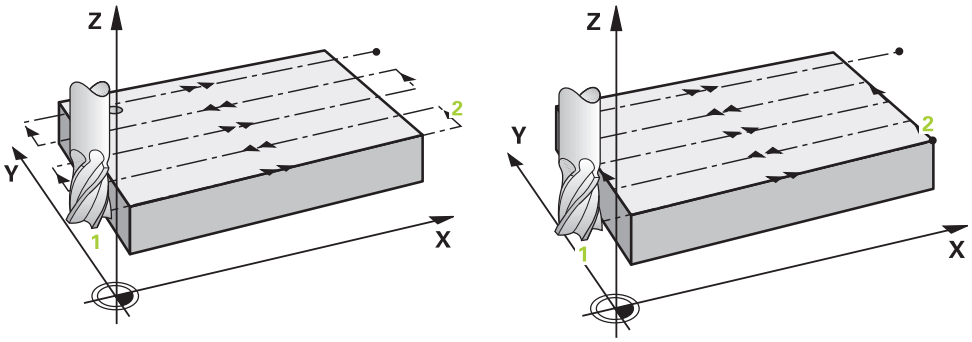
Il ciclo **233** consente di fresare a spianare una superficie piana con più accostamenti e tenendo conto di un sovrametallo di finitura. Inoltre è possibile definire nel ciclo anche pareti laterali che vengono poi considerate durante la lavorazione della superficie piana. Nel ciclo sono disponibili 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 436

**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.

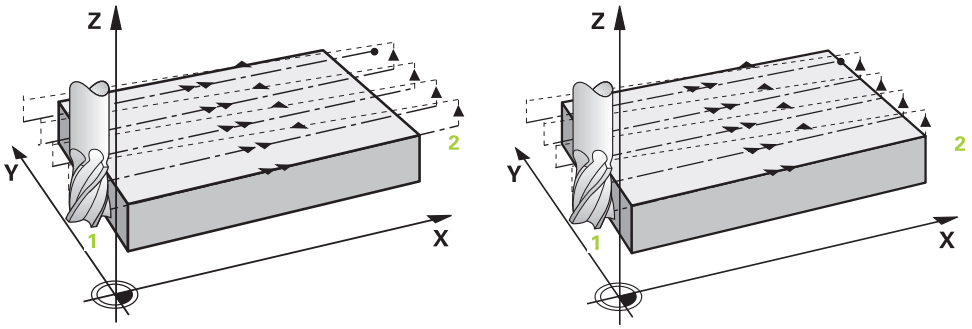
8 Il controllo numerico riporta poi l'utensile in rapido **FMAX** al punto di partenza **1**.

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**.

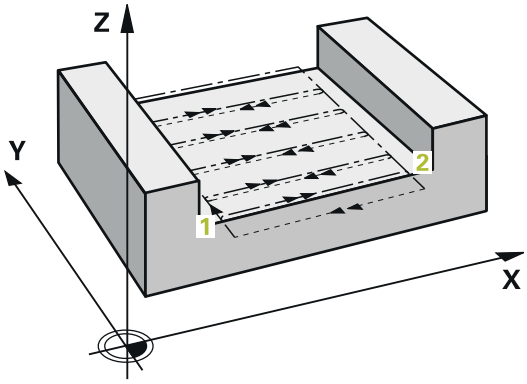
8 Qualora siano necessari diversi accostamenti, il controllo numerico sposta l'utensile con avanzamento di posizionamento nell'asse del mandrino alla successiva profondità incremento.

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**

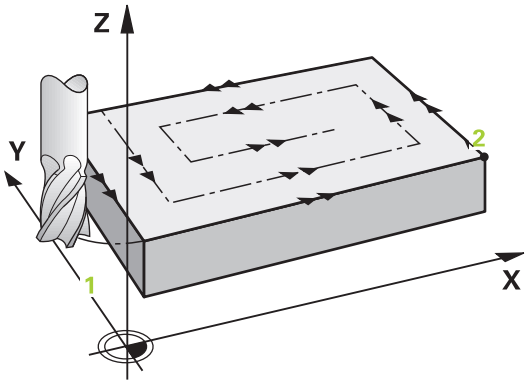
Se si programma un limite laterale, il controllo numerico potrebbe non avanzare al di fuori del profilo. In questo caso il ciclo viene eseguito come descritto di seguito:




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.

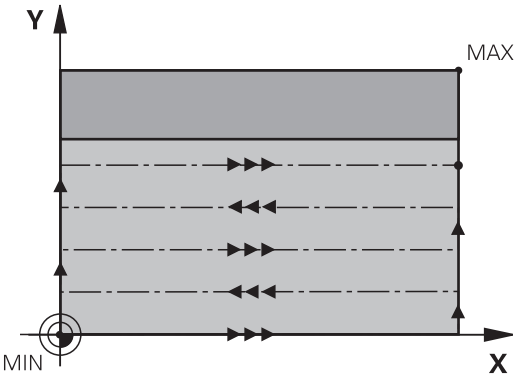
6 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria il controllo numerico riporta l'utensile in rapido **FMAX** al punto di partenza **1**.

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.**.

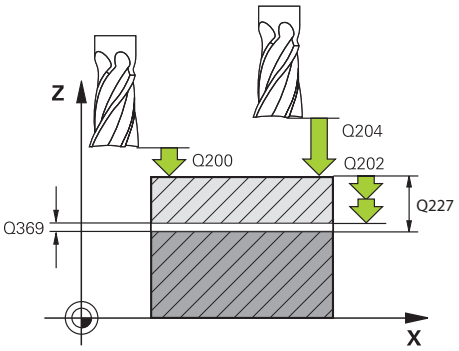
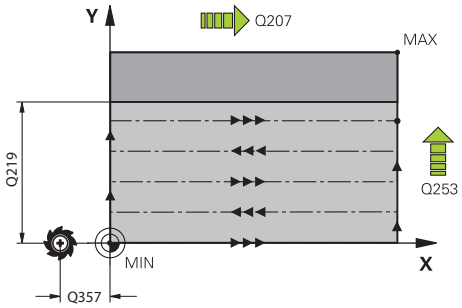
**Note per la programmazione**

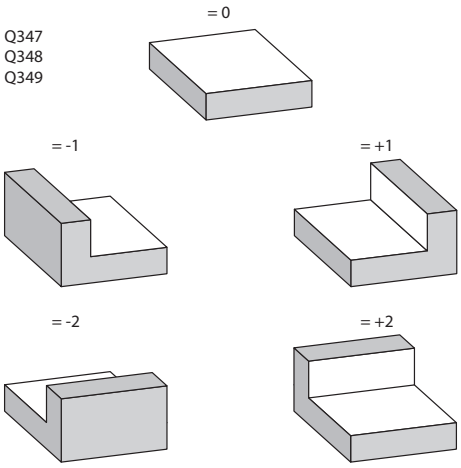
- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio R0. Rispettare la direzione di lavorazione.
- Se **Q227 PUNTO PART. 3. ASSE** e **Q386 PUNTO FINALE 3. ASSE** vengono impostati uguali, il controllo numerico non esegue il ciclo (programmata profondità = 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura<br>La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q389 Strategia di lavorazione (0-4)?**<br>Definire il modo in cui il controllo numerico deve lavorare la superficie:<br>**0**: lavorazione a greca, accostamento laterale con avanzamento di posizionamento all'esterno della superficie da lavorare<br>**1**: lavorazione a greca, accostamento laterale nell'avanzamento di fresatura sul bordo della superficie da lavorare<br>**2**: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale con avanzamento di posizionamento all'esterno della superficie da lavorare<br>**3**: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale nell'avanzamento di posizionamento al bordo della superficie da lavorare<br>**4**: lavorazione a spirale, accostamento uniforme dall'esterno verso l'interno<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q350 Direzione di fresatura?**<br>Asse del piano di lavoro in base al quale deve essere orientata la lavorazione:<br>**1**: asse principale = direzione di lavorazione<br>**2**: asse secondario = direzione di lavorazione<br>Immissione: **1**, **2** |
| | **Q218 Lunghezza lato primario?**<br>Lunghezza della superficie da lavorare nell'asse principale del piano di lavoro, riferita al punto di partenza del 1° asse. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q219 Lunghezza lato secondario?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
|  | **Q227 Punto di partenza 3. asse?**<br>Coordinata della superficie del pezzo, a partire dalla quale vengono calcolati gli accostamenti. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q386 Punto finale in 3 ° asse?**<br>Coordinata nell'asse del mandrino, su cui la superficie deve essere fresata a spianare. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q369 Sovrametallo profondità?**<br>Sovrametallo in profondità rimasto dopo la sgrossatura.<br>Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q202 Profondità di avanzamento max.?**<br>Quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0 e incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q370 Fattore di sovrapposizione?**<br>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.<br>Immissione: **0.0001...1.9999** |
|  | **Q207 Avanzamento fresatura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q385 Avanzamento finitura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura dell'ultimo accostamento in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>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**.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q357 Distanza di sicurezza laterale?**<br>Il parametro **Q357** ha effetto sulle seguenti condizioni:<br>**Avvicinamento della prima profondità incremento: Q357** è la distanza laterale dell'utensile dal pezzo<br>**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. |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **Finitura laterale:** le traiettorie vengono allungate di **Q357** in **Q350 DIREZIONE FRESATURA**.<br>Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
|  | **Q347 1a limitazione?**<br>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:<br>**0**: nessuna limitazione<br>**-1**: limitazione nell'asse principale negativo<br>**+1**: limitazione nell'asse principale positivo<br>**-2**: limitazione nell'asse secondario negativo<br>**+2**: limitazione nell'asse secondario positivo<br>Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2** |
| | **Q348 2a limitazione?**<br>Vedere parametro 1ª limitazione **Q347**<br>Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2** |
| | **Q349 3a limitazione?**<br>Vedere parametro 1ª limitazione **Q347**<br>Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2** |
| | **Q220 Raggio dell'angolo?**<br>Raggio per spigolo nelle limitazioni (**Q347** - **Q349**)<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q368 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo nel piano di lavoro rimasto dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q338 Incremento per finitura?**<br>Avanzamento nell'asse utensile durante la finitura del sovrametallo laterale **Q368**. Valore incrementale.<br>**0:** finitura in una sola passata<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q367 Pos. superficie (-1/0/1/2/3/4)?** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | Posizione della superficie con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo:<br>**-1**: posizione utensile = posizione attuale<br>**0**: posizione utensile = centro isola<br>**1**: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro<br>**2**: posizione utensile = spigolo inferiore destro<br>**3**: posizione utensile = spigolo superiore destro<br>**4**: posizione utensile = spigolo superiore sinistro<br>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
```

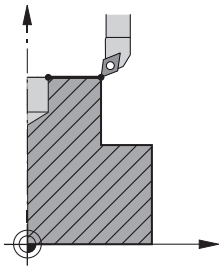
## 9.8 Tornitura in interpolazione (#96 / #7-04-1)

### 9.8.1 Ciclo 291 ACCOPP.TORN.INTERP. (#96 / #7-04-1)

**Programmazione ISO**
**G291**

#### Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Il ciclo **291 ACCOPP.TORN.INTERP.** accoppia il mandrino dell'utensile alla posizione degli assi lineari ovvero scollega di nuovo tale accoppiamento mandrino. In Tornitura in interpolazione l'orientamento del tagliente è rivolto verso il centro del cerchio. Il centro di rotazione si indica nel ciclo con le coordinate **Q216** e **Q217**.

**Esecuzione del ciclo**

**Q560=1:**

1 Il controllo numerico esegue dapprima un arresto mandrino (**M5**)
2 Il controllo numerico allinea il mandrino dell'utensile al centro di rotazione indicato. Viene considerato l'angolo indicato di orientamento mandrino **Q336**. Se definito, viene considerato anche il valore "ORI", eventualmente indicato nella tabella utensili.
3 Il mandrino dell'utensile è ora accoppiato alla posizione degli assi lineari. Il mandrino segue la posizione nominale degli assi principali
4 Per concludere l'accoppiamento deve essere disabilitato dall'operatore. (Con ciclo **291** o con fine programma/stop interno)

**Q560=0:**

1 Il controllo numerico scollega l'accoppiamento mandrino
2 Il mandrino dell'utensile non è più accoppiato alla posizione degli assi lineari.
3 La lavorazione con il ciclo **291** Tornitura in interpolazione è terminata.
4 Se **Q560**=0, i parametri **Q336**, **Q216**, **Q217** non sono rilevanti

## Note

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.
Eventualmente il controllo numerico verifica se con mandrino fisso non deve essere eseguito il posizionamento in avanzamento. Contattare a tale proposito il costruttore della macchina.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **291** è CALL attivo
- Questo ciclo può essere eseguito quando il piano di lavoro è ruotato.
- Tenere presente che prima della chiamata del ciclo l'angolo asse deve essere uguale all'angolo rotativo! Soltanto in questo modo è possibile un accoppiamento corretto degli assi.
- Se è attivo il ciclo **8 SPECULARITA**, il controllo numerico **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.
- Se è attivo il ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e il fattore di scala in un asse è diverso da 1, il controllo numerico **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.

### Note per la programmazione

- Manca la programmazione di M3/M4. Per descrivere il movimento circolare degli assi lineari, utilizzare ad es. i blocchi **CC** e **C**.
- In fase di programmazione tenere presente che né il centro del mandrino né la placchetta può essere spostata al centro del profilo di tornitura.
- Programmare i profili esterni con un raggio maggiore di 0.
- Programmare i profili interni con un raggio maggiore del raggio dell'utensile.
- Affinché la macchina possa raggiungere elevate velocità di contornatura, è necessario definire prima della chiamata ciclo una tolleranza elevata con il ciclo **32**. Programmare il ciclo **32** con filtro HSC = 1.
- Dopo aver definito il ciclo **291** e **CYCL CALL** è necessario programmare la lavorazione desiderata. Per descrivere il movimento circolare degli assi lineari, utilizzare ad es. blocchi lineari o anche polari.

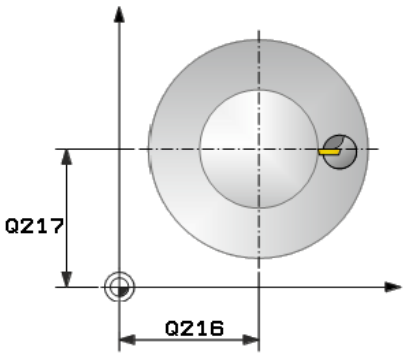
  **Ulteriori informazioni:** "Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 291", Pagina 472

### 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)?**<br>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.<br>**0**: accoppiamento mandrino off<br>**1**: accoppiamento mandrino on<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q336 Angolo orientamento mandrino?**<br>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.<br>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.<br>Immissione: **0...360**<br>**Ulteriori informazioni:** "Definizione dell'utensile", Pagina 458 |
|  | **Q216 Centro 1. asse?**<br>Centro di rotazione nell'asse principale del piano di lavoro<br>Immissione in valore assoluto: **-99999,9999...99999,9999** |
| | **Q217 Centro 2. asse?**<br>Centro di rotazione nell'asse secondario del piano di lavoro<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q561 Trasformazione utensile per tornire (0/1)**<br>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.<br>**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.<br>**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.<br>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 software (#50 / #4-03-1) , 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 software (#50 / #4-03-1), 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:**

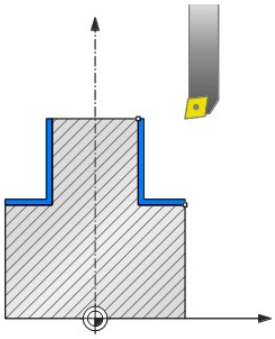
- TYPE: ROUGH, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: FINISH, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: BUTTON, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

## 9.8.2 Ciclo 292 PROF. TORN. INTERP. (#96 / #7-04-1)

**Programmazione ISO**
**G292**

### Applicazione

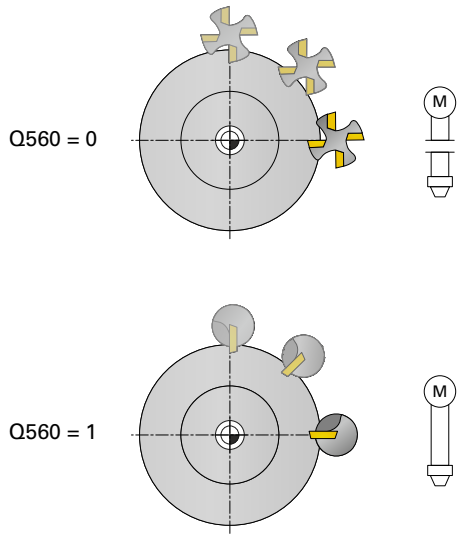
Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Il ciclo **292 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE FINITURA PROFILO** accoppia il mandrino dell'utensile alla posizione degli assi lineari. Con questo ciclo è possibile creare determinati profili simmetrici di rotazione nel piano di lavoro attivo. Questo ciclo può essere eseguito anche nel piano di lavoro ruotato. Alla chiamata del ciclo il centro di rotazione è il punto di partenza nel piano di lavoro. Dopo che il controllo numerico ha eseguito questo ciclo, è di nuovo disattivato anche l'accoppiamento mandrino.

Se si lavora con il ciclo **292**, definire precedentemente il profilo desiderato in un sottoprogramma e fare riferimento con il ciclo **14** o **SEL CONTOUR** a questo profilo. Programmare il profilo con coordinate uniformemente discendenti o uniformemente crescenti. La produzione di sottosquadri non è possibile con questo ciclo. Se si immette **Q560**=1, il profilo può essere tornito, l'orientamento di un tagliente è sempre al centro di un cerchio. Se si immette **Q560**=0, il profilo può essere fresato e il mandrino non viene orientato.

**Esecuzione del ciclo**




**Q560=0: fresatura profilo**

1 La funzione programmata prima della chiamata ciclo M3/M4 rimane attiva
2 Non viene eseguito alcun arresto mandrino e **alcun** orientamento mandrino. **Q336** non viene considerato
3 Il controllo numerico posiziona l'utensile sul raggio di avvio del profilo **Q491** tenendo conto della modalità di lavorazione esterna/interna Q529 e della distanza di sicurezza laterale **Q357**. Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza, occorre programmarlo nel sotto-programma
4 Il controllo numerico crea il profilo definito con mandrino rotante (M3/M4). Gli assi principali del piano di lavoro descrivono così un movimento circolare, mentre il mandrino utensile non viene riprodotto
5 Sul punto finale del profilo il controllo numerico sposta l'utensile in perpendicolare in prossimità della distanza di sicurezza
6 Il controllo numerico posiziona quindi l'utensile all'altezza di sicurezza

**Q560=1: tornitura profilo**

1 Il controllo numerico allinea il mandrino dell'utensile al centro di rotazione indicato. Viene considerato l'angolo indicato **Q336**. Se definito, viene considerato anche il valore "ORI" della tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn)
2 Il mandrino dell'utensile è ora accoppiato alla posizione degli assi lineari. Il mandrino segue la posizione nominale degli assi principali
3 Il controllo numerico posiziona l'utensile sul raggio di avvio del profilo **Q491** tenendo conto della modalità di lavorazione esterna/interna **Q529** e della distanza di sicurezza laterale **Q357**. Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza, occorre programmarlo nel sotto-programma
4 Il controllo numerico crea il profilo definito mediante tornitura in interpolazione. Gli assi lineari del piano di lavoro descrivono così un movimento circolare, mentre l'asse del mandrino viene orientato perpendicolarmente alla superficie
5 Sul punto finale del profilo il controllo numerico sposta l'utensile in perpendicolare in prossimità della distanza di sicurezza

6 Il controllo numerico posiziona quindi l'utensile all'altezza di sicurezza
7 Il controllo numerico scollega automaticamente l'accoppiamento del mandrino utensile con gli assi lineari

## Note

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.
Eventualmente il controllo numerico verifica se con mandrino fisso non deve essere eseguito il posizionamento in avanzamento. Contattare a tale proposito il costruttore della macchina.

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo. Il controllo numerico non prolunga automaticamente il profilo descritto di una distanza di sicurezza! Il controllo numerico esegue il posizionamento all'inizio della lavorazione in rapido FMAX sul punto di partenza del profilo!

- Programmare un prolungamento del profilo nel sottoprogramma
- Sul punto di partenza del profilo non deve rimanere del materiale
- Alla chiamata del ciclo il centro del profilo di tornitura è il punto di partenza nel piano di lavoro

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo è CALL attivo.
- Il ciclo non consente alcuna lavorazione di sgrossatura con diverse passate.
- In caso di una lavorazione interna il controllo numerico verifica se il raggio attivo dell'utensile è inferiore alla metà del diametro di avvio del profilo **Q491** più la distanza di sicurezza laterale **Q357**. Se durante tale verifica si riscontra che l'utensile è troppo grande, il programma NC viene interrotto.
- Tenere presente che prima della chiamata del ciclo l'angolo asse deve essere uguale all'angolo rotativo! Soltanto in questo modo è possibile un accoppiamento corretto degli assi.
- Se è attivo il ciclo **8 SPECULARITA**, il controllo numerico **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.
- Se è attivo il ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e il fattore di scala in un asse è diverso da 1, il controllo numerico **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.
- Nel parametro **Q449 AVANZAMENTO** si programma l'avanzamento sul raggio di partenza. Tenere presente che l'avanzamento nella visualizzazione di stato si riferisce a **TCP** e può divergere da **Q449**. Il controllo numerico calcola l'avanzamento nella visualizzazione di stato come descritto di seguito.

  Lavorazione esterna **Q529=1**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 + R)}{Q491}$$

  Lavorazione interna **Q529=0**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 - R)}{Q491}$$

**Note per la programmazione**

- Programmare il profilo di tornitura senza correzione del raggio utensile (RR/RL) e senza movimenti APPR o DEP.
- Tenere presente che non sono possibili sovrametalli programmati tramite la funzione **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)**. Programmare un sovrametallo del profilo direttamente tramite il ciclo o tramite la correzione utensile (DXL, DZL, DRS) della tabella utensili.
- In fase di programmazione tenere presente che si impieghino soltanto valori positivi del raggio.
- In fase di programmazione tenere presente che né il centro del mandrino né la placchetta può essere spostata al centro del profilo di tornitura.
- Programmare i profili esterni con un raggio maggiore di 0.
- Programmare i profili interni con un raggio maggiore del raggio dell'utensile.
- Affinché la macchina possa raggiungere elevate velocità di contornatura, è necessario definire prima della chiamata ciclo una tolleranza elevata con il ciclo **32**. Programmare il ciclo **32** con filtro HSC = 1.
- Se si disattiva l'accoppiamento mandrino (**Q560=0**), è possibile eseguire questo ciclo con una cinematica polare. Il pezzo deve essere serrato al centro della tavola rotante.

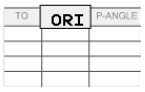
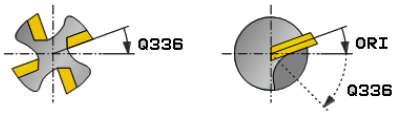
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

**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)?**<br>Definire se viene eseguito un accoppiamento mandrino.<br>**0**: accoppiamento mandrino off (fresatura profilo)<br>**1**: accoppiamento mandrino on (tornitura profilo)<br>Immissione: **0...1** |
|  <br>  | **Q336 Angolo orientamento mandrino?**<br>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.<br>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.<br>Immissione: **0...360** |
| | **Q546 Senso rotazione UT (3=M3/4=M4)?**<br>Senso di rotazione mandrino dell'utensile attivo:<br>**3**: utensile destrorso (M3)<br>**4**: utensile sinistrorso (M4)<br>Immissione: **3**, **4** |
| | **Q529 Tipo di lavorazione (0/1)?**<br>Definire se viene eseguita una lavorazione interna o esterna<br>**+1**: lavorazione interna<br>**0**: lavorazione esterna<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q221 Sovrametallo su superficie?**<br>Sovrametallo nel piano di lavoro<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q441 Avanzamento al giro [mm/giro]?**<br>Valore del quale il controllo numerico avanza l'utensile ad ogni giro.<br>Immissione: **0.001...99.999** |
| | **Q449 Avanz. / Velocità di taglio?** (mm/min)<br>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.<br>**Q529=1**: avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile ridotto per lavorazione interna.<br>**Q529=0**: avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile incrementato per lavorazione esterna.<br>Immissione: **1...99999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q491 Punto partenza profilo (raggio)?** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Raggio del punto di partenza del profilo (ad es. coordinata X, per asse utensile Z). Valore assoluto.<br>Immissione: **0.9999...99999.9999** |
| | **Q357 Distanza di sicurezza laterale?**<br>Distanza laterale dell'utensile dal pezzo durante l'avvicinamento alla prima profondità incremento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q445 Altezza di sicurezza?**<br>Altezza assoluta che esclude qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e pezzo. L'utensile ritorna in questa posizione a fine ciclo.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q592 Unità di misura (0/1)?**<br>Interpretazione della quotatura del profilo:<br>**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:<br>■ **DR-**: in senso orario<br>■ **DR+**: in senso antiorario<br>**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:<br>■ **DR-**: in senso antiorario<br>■ **DR+**: in senso orario<br>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

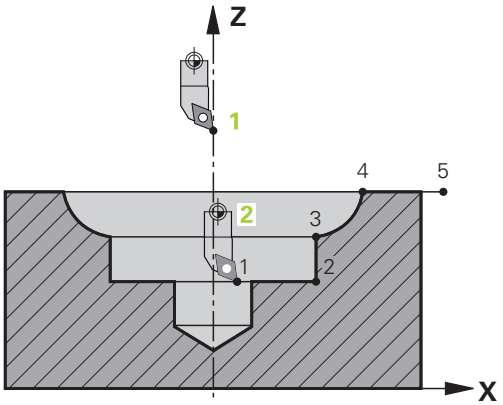
Se si lavora con il ciclo **292**, definire precedentemente il profilo di tornitura desiderato in un sottoprogramma e fare riferimento con il ciclo **14** o **SEL CONTOUR** a questo profilo. Descrivere il profilo di tornitura sulla sezione di un corpo simmetrico di rotazione. Il profilo di tornitura 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 464. È inoltre disponibile un esempio in "Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 292", Pagina 475

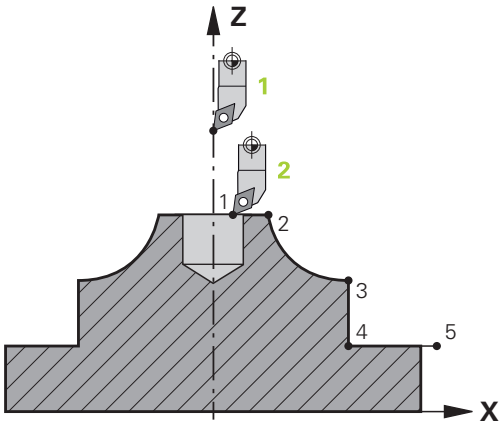
**Lavorazione interna**




- 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 software (#50 / #4-03-1) , 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 software (#50 / #4-03-1), 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

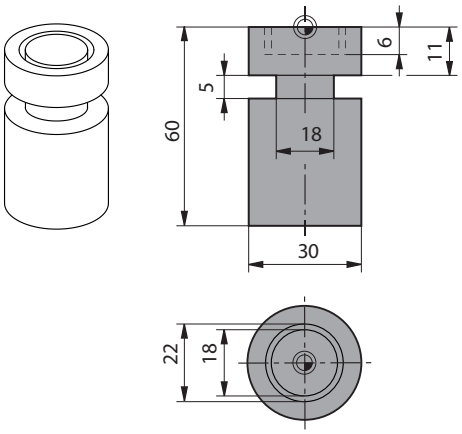
  **Per la tornitura in interpolazione non possono essere impiegati i seguenti tipi di utensile:**

  - **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**

## 9.8.3 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.

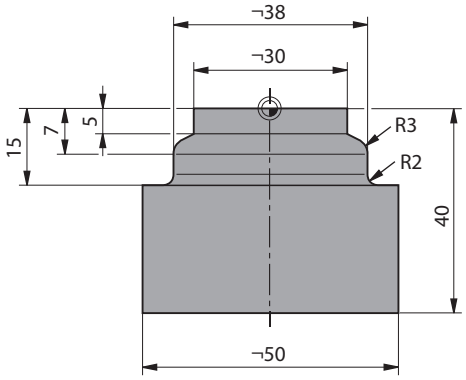
| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 5 MM | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60 | |
| 2 TOOL CALL 10 | ; Chiamata utensile: utensile per gola assiale |
| 3 CC X+0 Y+0 | |
| 4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX | ; Disimpegno utensile |
| 5 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP. ~ | |
| Q560=+1 ;ACCOPPIAM. MANDRINO ~ | |
| Q336=+0 ;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 |

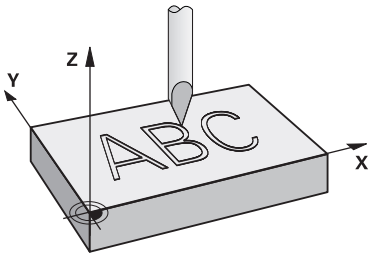
| | |
|---|---|
| **12 LBL 1** | ; LBL1 contiene il profilo |
| **13 L  Z+2  X+15** | |
| **14 L  Z-5** | |
| **15 L  Z-7  X+19** | |
| **16 RND R3** | |
| **17 L  Z-15** | |
| **18 RND R2** | |
| **19 L  X+27** | |
| **20 LBL 0** | |
| **21 END PGM 6 MM** | |

## 9.9 Incisione

### 9.9.1 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**.

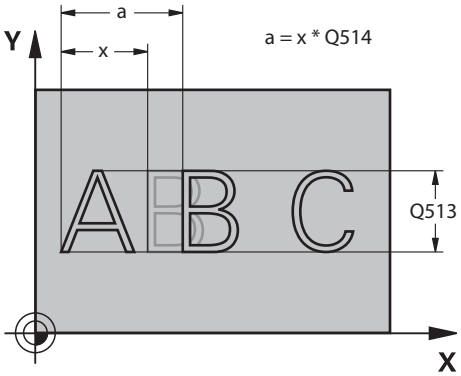
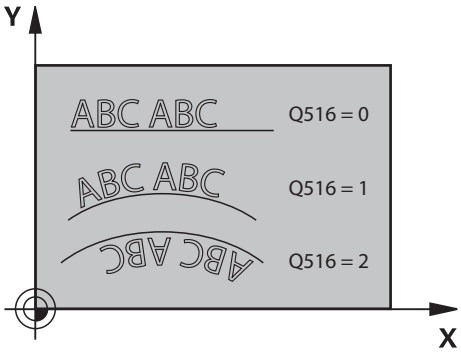
#### Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

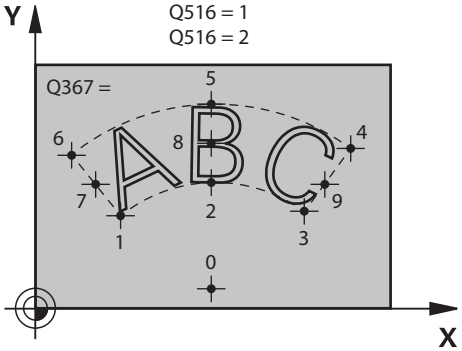
**Note per la programmazione**

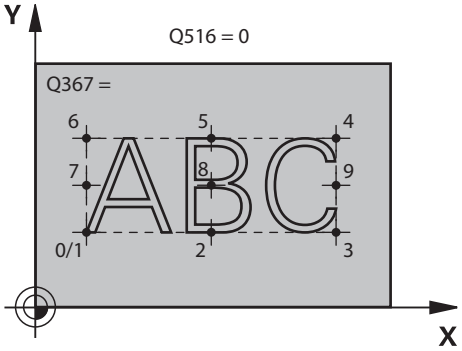
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Il testo da incidere può essere trasmesso anche come variabile stringa (**QS**).
- Il parametro **Q374** consente di influire sulla posizione 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?**<br>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.<br>Immissione: max. **255** caratteri |
|  | **Q513 Altezza carattere?**<br>Altezza del carattere da incidere in mm<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q514 Fattore distanza caratteri?**<br>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.<br>**Q514=0/1**: distanza standard tra i caratteri<br>**Q514>1**: la distanza tra i caratteri viene ampliata.<br>**Q514<1**: la distanza tra i caratteri viene ridotta. I caratteri possono eventualmente sovrapporsi.<br>Immissione: **0...10** |
| | **Q515 Tipo font?**<br>**0**: Font **DeJaVuSans**<br>**1**: Font **LiberationSans-Regular**<br>Immissione: **0**, **1** |
|  | **Q516 Testo su retta/cerchio (0-2)?**<br>**0**: incisione del testo lungo la retta<br>**1**: incisione del testo su un arco di cerchio<br>**2**: incisione del testo su un arco, perimetrale (non necessariamente leggibile dal basso)<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q374 Angolo di rotazione?**<br>Angolo al centro, se il testo deve essere disposto sul cerchio. Angolo di incisione con disposizione lineare del testo.<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |
| | **Q517 Raggio con testo su cerchio?**<br>Raggio dell'arco di circonferenza sul quale il controllo numerico deve disporre il testo espresso in mm.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q207 Avanzamento fresatura?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'incisione. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **Q206 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile nella penetrazione in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q204 2. distanza di sicurezza?**<br>Coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore incrementale.<br>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?**<br>Immissione della lunghezza massima del testo. Il controllo numerico tiene anche conto del parametro **Q513** Altezza carattere.<br>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.<br>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.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q202 Profondità di avanzamento max.?**<br>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**.<br>Immissione: **0...99999.9999** |

**Esempio**

```
11 CYCL DEF 225 INCISIONE ~
    QS500=""                ;TESTO INCISIONE ~
    Q513=+10                ;ALTEZZA CARATTERE ~
    Q514=+0                 ;FATTORE DISTANZA ~
    Q515=+0                 ;TIPO FONT ~
    Q516=+0                 ;DISPOSIZIONE TESTO ~
    Q374=+0                 ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~
    Q517=+50                ;RAGGIO CERCHIO ~
    Q207=+500               ;AVANZAM. FRESATURA ~
    Q201=-2                 ;PROFONDITA ~
    Q206=+150               ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q200=+2                 ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q203=+0                 ;COORD. SUPERFICIE ~
    Q204=+50                ;2. DIST. SICUREZZA ~
    Q367=+0                 ;POSIZIONE TESTO ~
    Q574=+0                 ;LUNGHEZZA TESTO ~
    Q202=+0                 ;PROF. AVANZ. MAX.
```

## Caratteri di incisione ammessi

Oltre a lettere minuscole, maiuscole e numeri sono ammessi i seguenti caratteri speciali: **! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [ \ ] _ ß CE**

> I caratteri speciali **%** e **** vengono impiegati dal controllo numerico per funzioni speciali. Se si intende incidere questi caratteri, è necessario indicarli doppi nel testo di incisione, ad es. **%%**.

Per la scrittura di dieresi, ß, ø,@ o il carattere CE si inizia l'immissione con un carattere %:

| Inserimento | Carattere |
|---|---|
| %ae | ä |
| %oe | ö |
| %ue | ü |
| %AE | Ä |
| %OE | Ö |
| %UE | Ü |
| %ss | ß |
| %D | ø |
| %at | @ |
| %CE | CE |

## Caratteri non stampabili

Oltre al testo, è possibile definire alcuni caratteri non stampabili per fini di formattazione. L'indicazione di caratteri non stampabili si introduce con il carattere speciale ****.

Sono disponibili le seguenti possibilità:

| Inserimento | Carattere |
|---|---|
| **\n** | ritorno a capo |
| **\t** | tabulatore orizzontale (la larghezza del tabulatore è fissa a 8 caratteri) |
| **\v** | tabulatore verticale (la larghezza del tabulatore è fissa a una riga) |

## Incisione di variabili di sistema

Oltre ai caratteri fissi, è possibile incidere il contenuto di determinate variabili di sistema. L'indicazione di una variabile di sistema si introduce con **%**.

È possibile incidere la data corrente, l'ora corrente o la settimana di calendario corrente. Inserire a tale scopo **%time<x>**. **<x>** definisce il formato, ad es. 08 per GG.MM.AAAA. (In modo identico alla funzione **SYSSTR ID10321**)

> Tenere presente che all'immissione dei formati di data da 1 a 9 deve essere immesso uno 0 iniziale, ad es. **%time08**.

| Inserimento | Carattere |
|---|---|
| **%time00** | GG.MM.AAAA hh:mm:ss |
| **%time01** | G.MM.AAAA h:mm:ss |
| **%time02** | G.MM.AAAA h:mm |
| **%time03** | G.MM.AA h:mm |
| **%time04** | AAAA-MM-GG hh:mm:ss |
| **%time05** | AAAA-MM-GG hh:mm |
| **%time06** | AAAA-MM-GG h:mm |
| **%time07** | AA-MM-GG h:mm |
| **%time08** | GG.MM.AAAA |
| **%time09** | G.MM.AAAA |
| **%time10** | G.MM.AA |
| **%time11** | AAAA-MM-GG |
| **%time12** | AA-MM-GG |
| **%time13** | hh:mm:ss |
| **%time14** | h:mm:ss |
| **%time15** | h:mm |
| **%time99** | settimana di calendario a norma ISO 8601 |

> Caratteristiche seguenti:
> - è di 7 giorni
> - inizia da lunedì
> - ha una numerazione progressiva
> - la prima settimana di calendario è quella che include il primo giovedì dell'anno

## Incisione di nome e percorso di un programma NC

È possibile incidere con il ciclo **225** il nome e il percorso di un programma NC.

Definire il ciclo **225** come di consueto. Il testo da incidere inizia con un segno **%**.

È possibile incidere il nome o il percorso di un programma NC attivo o un programma NC chiamato. Definire a tale scopo **%main<x>** o **%prog<x>**. (In modo identico alla funzione **SYSSTR ID10010 NR1/2**)

Sono disponibili le seguenti possibilità:

| Inserimento | Significato | Esempio |
|---|---|---|
| **%main0** | Percorso completo del file del programma NC attivo | **TNC:\MILL.h** |
| **%main1** | Directory del programma NC attivo | **TNC:** |
| **%main2** | Nome del programma NC attivo | **MILL** |
| **%main3** | Tipo di file del programma NC attivo | **.H** |
| **%prog0** | Percorso completo del file del programma NC chiamato | **TNC:\HOUSE.h** |
| **%prog1** | Directory del programma NC chiamato | **TNC:** |
| **%prog2** | Nome del programma NC chiamato | **HOUSE** |
| **%prog3** | Tipo di file del programma NC chiamato | **.H** |

## Incisione del valore di conteggio

È possibile incidere con il ciclo **225** il valore di conteggio attuale presente nella scheda PGM dello stato di lavoro **Stato**.

Programmare a tale scopo il ciclo **225** come di consueto e inserire come testo da incidere ad es. quanto segue: **%count2**

Il numero che segue **%count** indica le posizioni incise dal controllo numerico. Sono possibili al massimo nove posizioni.

Esempio: se si programma **%count9** nel ciclo, con un conteggio attuale di 3 il controllo numerico incide il seguente valore: 000000003

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

### Note operative

- In Simulazione, il controllo numerico simula soltanto il valore di conteggio definito direttamente nel programma NC. Il valore di conteggio in Esecuzione programma rimane invariato.

# 10

## Cicli per la lavorazione di fresatura-tornitura (#50 / #4-03-1)

## 10.1 Panoramica

**Tornitura in tondo**

| Ciclo | | Chiama-ta | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **811** | **GRADINO ASSIALE** (#50 / #4-03-1)<br>■ Tornitura assiale di gradini rettangolari | **CALL** attivo | Pagina 493 |
| **812** | **GRADINO ASSIALE EST.** (#50 / #4-03-1)<br>■ Tornitura assiale di gradini rettangolari<br>■ Arrotondamento di spigoli del profilo<br>■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo<br>■ Angolo per superficie piana e perimetrale | **CALL** attivo | Pagina 497 |
| **813** | **TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE** (#50 / #4-03-1)<br>■ Tornitura assiale di gradini con elementi di entrata | **CALL** attivo | Pagina 502 |
| **814** | **TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST.** (#50 / #4-03-1)<br>■ Tornitura assiale di gradini con elementi di entrata<br>■ Arrotondamento di spigoli del profilo<br>■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo<br>■ Angolo per superficie piana e perimetrale | **CALL** attivo | Pagina 506 |
| **810** | **TORN. PROF. ASSIALE** (#50 / #4-03-1)<br>■ Tornitura assiale di profili di tornitura qualsiasi<br>■ Asportazione trucioli parallela all'asse | **CALL** attivo | Pagina 511 |
| **815** | **TORN. PARALL.PROFILO** (#50 / #4-03-1)<br>■ Tornitura assiale di profili di tornitura qualsiasi<br>■ Asportazione trucioli parallela al profilo | **CALL** attivo | Pagina 516 |

**Tornitura a sfacciare**

| Ciclo | | Chiama-ta | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **821** | **GRADINO RADIALE** (#50 / #4-03-1)<br>■ Tornitura in piano di gradini rettangolari | **CALL** attivo | Pagina 520 |
| **822** | **GRADINO RADIALE EST.** (#50 / #4-03-1)<br>■ Tornitura in piano di gradini rettangolari<br>■ Arrotondamento di spigoli del profilo<br>■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo<br>■ Angolo per superficie piana e perimetrale | **CALL** attivo | Pagina 524 |
| **823** | **TORNITURA ENTRATA RADIALE** (#50 / #4-03-1)<br>■ Tornitura in piano di gradini con elementi di entrata | **CALL** attivo | Pagina 529 |
| **824** | **TORNITURA ENTRATA RADIALE EST.** (#50 / #4-03-1)<br>■ Tornitura in piano di gradini con elementi di entrata<br>■ Arrotondamento di spigoli del profilo<br>■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo<br>■ Angolo per superficie piana e perimetrale | **CALL** attivo | Pagina 533 |

| Ciclo | | Chiama-ta | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **820** | **TORN. PROF. RADIALE** (#50 / #4-03-1)<br>■ Tornitura in piano di profili di tornitura qualsiasi | **CALL** attivo | Pagina 538 |

**Troncatura-tornitura**

| Ciclo | | Chiama-ta | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **841** | **TRONC.-TORN.SEM.RAD.** (#50 / #4-03-1)<br>■ Troncatura-tornitura di scanalature rettangolari in direzione assiale | **CALL** attivo | Pagina 543 |
| **842** | **TRONC.-TORN.EST.RAD.** (#50 / #4-03-1)<br>■ Troncatura-tornitura di scanalature in direzione assiale<br>■ Arrotondamento di spigoli del profilo<br>■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo<br>■ Angolo per superficie piana e perimetrale | **CALL** attivo | Pagina 548 |
| **851** | **TRONC.-TORN.SEM.ASS.** (#50 / #4-03-1)<br>■ Troncatura-tornitura di scanalature in direzione radiale | **CALL** attivo | Pagina 554 |
| **852** | **TRONC.-TORN.EST.ASS.** (#50 / #4-03-1)<br>■ Troncatura-tornitura di scanalature in direzione radiale<br>■ Arrotondamento di spigoli del profilo<br>■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo<br>■ Angolo per superficie piana e perimetrale | **CALL** attivo | Pagina 558 |
| **840** | **TRONC.-TORN.PR.RAD.** (#50 / #4-03-1)<br>■ Troncatura-tornitura di scanalature di qualsiasi forma in direzione assiale | **CALL** attivo | Pagina 564 |
| **850** | **TRONC.-TORN.PR.ASS.** (#50 / #4-03-1)<br>■ Troncatura-tornitura di scanalature di qualsiasi forma in direzione radiale<br>■ Arrotondamento di spigoli del profilo<br>■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo<br>■ Angolo per superficie piana e perimetrale | **CALL** attivo | Pagina 570 |

**Troncatura**

| Ciclo | | Chiama-ta | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **861** | **TRONCATURA SEMP.RAD.** (#50 / #4-03-1)<br>■ Troncatura radiale di scanalature rettangolari | **CALL** attivo | Pagina 576 |
| **862** | **TRONCATURA EST.RAD.** (#50 / #4-03-1)<br>■ Troncatura radiale di scanalature rettangolari<br>■ Arrotondamento di spigoli del profilo<br>■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo<br>■ Angolo per superficie piana e perimetrale | **CALL** attivo | Pagina 581 |

| Ciclo | | Chiama-ta | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **871** | **TRONCATURA SEMP.ASS.** (#50 / #4-03-1)<br>■ Troncatura assiale di scanalature rettangolari | **CALL** attivo | Pagina 587 |
| **872** | **TRONCATURA EST.ASS.** (#50 / #4-03-1)<br>■ Troncatura assiale di scanalature rettangolari<br>■ Arrotondamento di spigoli del profilo<br>■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo<br>■ Angolo per superficie piana e perimetrale | **CALL** attivo | Pagina 592 |
| **860** | **TRONCATURA PROF.RAD.** (#50 / #4-03-1)<br>■ Troncatura radiale di scanalature di qualsiasi forma | **CALL** attivo | Pagina 599 |
| **870** | **TRONCATURA PROF.ASS.** (#50 / #4-03-1)<br>■ Troncatura assiale di scanalature di qualsiasi forma | **CALL** attivo | Pagina 605 |

**Tornitura filettatura**

| Ciclo | | Chiama-ta | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **831** | **FILETTATURA ASSIALE** (#50 / #4-03-1)<br>■ Tornitura filetto assiale | **CALL** attivo | Pagina 614 |
| **832** | **FILETTATURA ESTESA** (#50 / #4-03-1)<br>■ Tornitura filetto e filetto conico assiale e radiale<br>■ Definizione di un percorso di imbocco e di uscita | **CALL** attivo | Pagina 619 |
| **830** | **FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO** (#50 / #4-03-1)<br>■ Tornitura filetto assiale o radiale di qualsiasi forma<br>■ Definizione di un percorso di imbocco e di uscita | **CALL** attivo | Pagina 625 |

**Tornitura simultanea**

| Ciclo | | Chiama-ta | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **882** | **TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA** (#50 / #4-03-1) oppure (#158 / #4-03-2)<br>■ Sgrossatura di profili complessi con inclinazioni diverse | **CALL** attivo | Pagina 631 |
| **883** | **TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA** (#50 / #4-03-1) oppure (#158 / #4-03-2) | **CALL** attivo | Pagina 638 |

| Ciclo | | Chiama-ta | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| | ■ Finitura di profili complessi con inclinazioni diverse | | |

**Fresatura di ruote dentate**

| Ciclo | | Chiama-ta | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **880** | **RUOTA DENT.FRES.CIL.** (#50 / #4-03-1) e (#131 / #7-02-1)<br>■ Descrizione della geometria e dell'utensile<br>■ Selezione della strategia e del lato di lavorazione | **CALL** attivo | "Ciclo 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. (#50 / #4-03-1) e (#131 / #7-02-1)" |

## 10.2 Principi fondamentali Cicli di tornitura

### 10.2.1 Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.

L'opzione software (#50 / #4-03-1) deve essere abilitata.

Con la fresatura e anche la tornitura, è possibile lavorare il pezzo completamente su una sola macchina, anche se sono necessarie operazioni di tornitura complesse.

La programmazione viene sempre eseguita nel piano di lavoro ZX. Gli assi macchina impiegati per i movimenti veri e propri dipendono dalla relativa cinematica della macchina e vengono definiti dal costruttore della macchina stessa. I programmi NC con funzioni di tornitura sono ampiamente intercambiabili e indipendenti dal tipo di macchina.

Le lavorazioni di tornitura vengono suddivise, a seconda della direzione di lavorazione e della funzione, in diverse procedure di produzione. Il controllo numerico offre i seguenti gruppi di cicli per la tornitura:

- Tornitura in tondo
- Tornitura a sfacciare
- Troncatura-tornitura
- Troncatura
- Tornitura filettatura
- Tornitura simultanea
- Fresatura di ruote dentate

**Argomenti trattati**

- Cicli per l'adattamento del sistema di coordinate
  **Ulteriori informazioni:** "Cicli per l'adattamento del sistema di coordinate in tornitura", Pagina 741
- Scarichi e gole
  **Ulteriori informazioni:** "Gole e scarichi", Pagina 178

### 10.2.2 Descrizione funzionale

Nei cicli di tornitura il controllo numerico considera la geometria del tagliente (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) dell'utensile affinché non si danneggino gli elementi definiti del profilo. Il controllo numerico emette un allarme se la lavorazione completa del profilo non è possibile con l'utensile attivo.

I cicli di tornitura possono essere impiegati sia per la lavorazione esterna che per la lavorazione interna. In funzione del rispettivo ciclo, il controllo numerico riconosce la posizione di lavorazione (lavorazione esterna o interna) sulla base della posizione di partenza o della posizione dell'utensile in chiamata ciclo. In numerosi cicli la posizione di lavorazione può essere immessa anche direttamente nel ciclo. Dopo aver cambiato la posizione di lavorazione, occorre verificare la posizione dell'utensile e la direzione di rotazione.

Se prima di un ciclo si programma la funzione **M136**, il controllo numerico interpreta i valori di avanzamento nel ciclo in mm/giro, senza **M136** in mm/min.

Se si eseguono i cicli di tornitura durante una lavorazione inclinata (**M144**), gli angoli dell'utensile variano rispetto al profilo. Il controllo numerico considera automaticamente tali variazioni e verifica così anche la lavorazione, se inclinata, per rilevare eventuali collisioni.

Alcuni cicli lavorano i profili che sono stati descritti in un sottoprogramma. Tali profili si programmano con le funzioni traiettoria di Klartext. Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 KONTUR** 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:

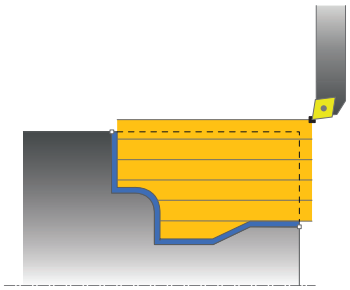
- Pezzo grezzo **FUNCTION TURNDATA BLANK**
- Modalità di tornitura **FUNCTION MODE TURN**
- Chiamata utensile **TOOL CALL**
- Senso di rotazione del mandrino di tornitura, ad es. **M303**
- Selezione numero di giri o velocità di taglio **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Se si impiegano avanzamenti al giro 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**.

**Note**

- Se per cicli di tornitura (#50 / #4-03-1) 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.
- Per generare i percorsi di traslazione in sgrossatura, il controllo numerico necessita della definizione del pezzo grezzo **FUNCTION TURNDATA BLANK**.

  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

## Cicli di asportazione trucioli



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.

Nei cicli per lavorazione a passate è possibile selezionare tra le strategie di lavorazione Sgrossatura, Finitura e Lavorazione completa.

**Note**

***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.

## Utensile FreeTurn

Questo ciclo può essere eseguito con utensili FreeTurn. Questo metodo consente di eseguire le lavorazioni di tornitura più comuni con un solo utensile. Grazie all'utensile flessibile è possibile ridurre i tempi di lavorazione, in quanto è richiesto un minor numero di cambi utensile.

**Premesse**

- Questa funzione deve essere adattata dal costruttore della macchina.
- L'utensile deve essere stato definito correttamente.
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

**Note**

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

La lunghezza del gambo dell'utensile per tornire delimita il diametro che può essere lavorato. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

▶ Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione

- Il programma NC rimane invariato fino alla chiamata dei taglienti dell'utensile FreeTurn.
  **Ulteriori informazioni:** "Esempio: tornitura con un utensile FreeTurn", Pagina 649
- 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.

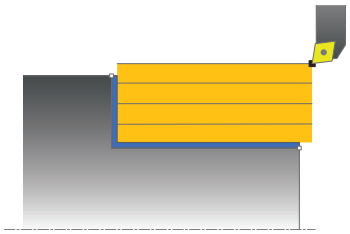
## 10.3 Tornitura in tondo (#50 / #4-03-1)

### 10.3.1 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **812 GRADINO ASSIALE EST.** opzionale a inizio e fine profilo uno smusso o un arrotondamento, angolo per superficie piana e perimetrale e raggio sullo spigolo del profilo

  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 812 GRADINO ASSIALE EST. ", Pagina 497

#### 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.

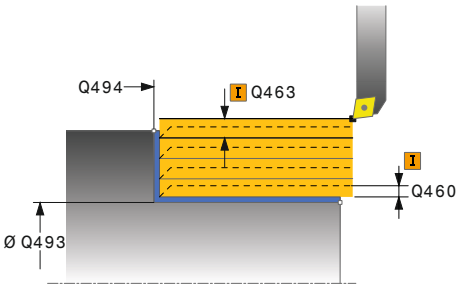
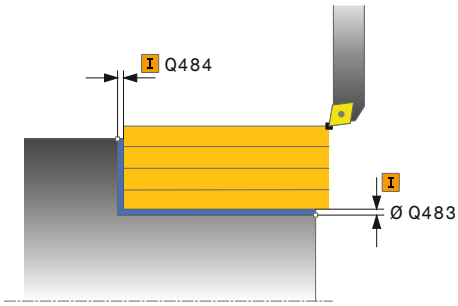
## Note

- 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:** "Cicli di asportazione trucioli", Pagina 491

### 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
|  | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)<br>**1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°<br>**2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45°<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |

**Esempio**

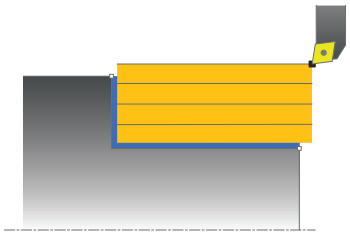
```
11 CYCL DEF 821 GRADINO ASSIALE ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+50               ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-55               ;FINE PROFILO Z ~
    Q463=+3                ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3              ;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
```

## 10.3.2 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **811 GRADINO ASSIALE** per la semplice tornitura in tondo di gradini
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 811 GRADINO ASSIALE ", Pagina 493

### 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.

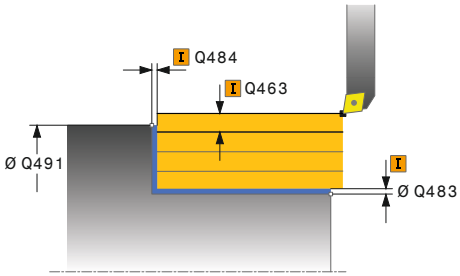
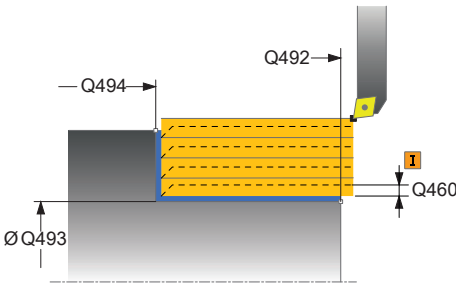
## Note

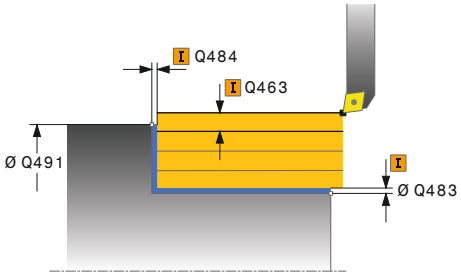
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante 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:** "Cicli di asportazione trucioli", Pagina 491

### 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
|  | **Q491 Diametro avvio profilo?**<br>Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q492 Avvio profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto di partenza del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
|  | **Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Angolo superficie perimetrale?**<br>Angolo tra la superficie perimetrale e l'asse rotativo<br>Immissione: **0...89.9999** |
| | **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**<br>Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):<br>**0**: nessun elemento supplementare<br>**1**: l'elemento è uno smusso<br>**2**: l'elemento è un raggio<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q502 Dimensione elemento iniziale?**<br>Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**<br>Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q496 Angolo della superficie piana?**<br>Angolo tra la superficie piana e l'asse rotativo |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Immissione: **0...89.9999** |
| | **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**<br>Definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana):<br>**0**: nessun elemento supplementare<br>**1**: l'elemento è uno smusso<br>**2**: l'elemento è un raggio<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q504 Dimensione elemento finale?**<br>Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso)<br>Immissione: **0...999.999** |
|  | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**<br>**0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)<br>**1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°<br>**2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45°<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |

**Esempio**

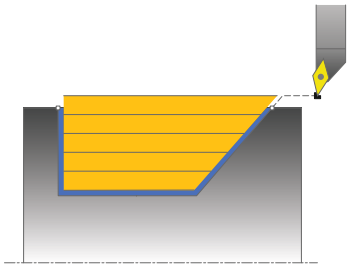
```
11 CYCL DEF 812 GRADINO ASSIALE EST. ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75               ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=+0                ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50               ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-55               ;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
```

## 10.3.3 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **814 TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST.** opzionale a inizio e fine profilo uno smusso o un arrotondamento, angolo per superficie piana e raggi sugli spigoli del profilo

  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 814 TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST. ", Pagina 506

## 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.

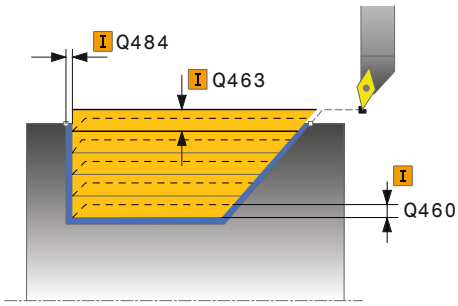
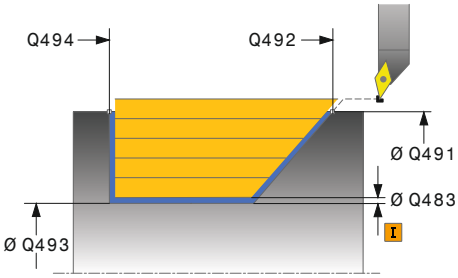
## Note

- 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:** "Cicli di asportazione trucioli", Pagina 491

### 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
|  | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q491 Diametro avvio profilo?**<br>Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
|  | **Q492 Avvio profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Angolo del fianco?**<br>Angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la perpendicolare all'asse rotativo.<br>Immissione: **0...89.9999** |
| | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**<br>**0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)<br>**1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°<br>**2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45°<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |

**Esempio**

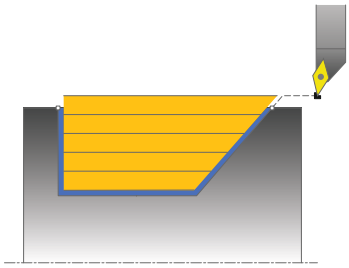
```
11 CYCL DEF 813 TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75               ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=-10               ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50               ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-55               ;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
```

## 10.3.4 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **813 TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE** per la semplice tornitura in tondo di elementi di entrata (sottosquadri)

  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 813 TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE ", Pagina 502

## 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.

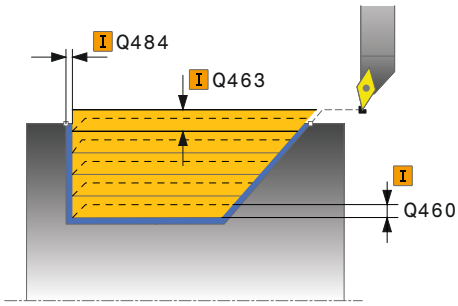
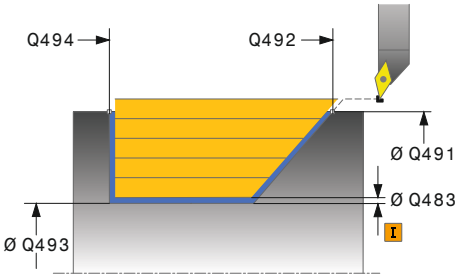
## Note

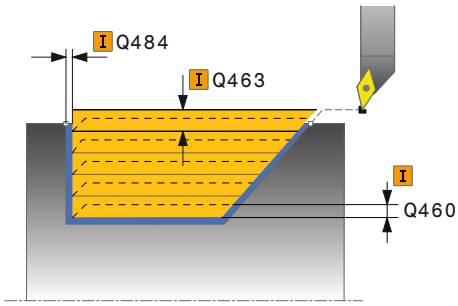
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale 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:** "Cicli di asportazione trucioli", Pagina 491

### 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
|  | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q491 Diametro avvio profilo?**<br>Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
|  | **Q492 Avvio profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Angolo del fianco?**<br>Angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la perpendicolare all'asse rotativo.<br>Immissione: **0...89.9999** |
| | **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**<br>Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):<br>**0**: nessun elemento supplementare<br>**1**: l'elemento è uno smusso<br>**2**: l'elemento è un raggio<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q502 Dimensione elemento iniziale?**<br>Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**<br>Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q496 Angolo della superficie piana?** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Angolo tra la superficie piana e l'asse rotativo<br>Immissione: **0...89.9999** |
| | **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**<br>Definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana):<br>**0**: nessun elemento supplementare<br>**1**: l'elemento è uno smusso<br>**2**: l'elemento è un raggio<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q504 Dimensione elemento finale?**<br>Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso)<br>Immissione: **0...999.999** |
|  | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**<br>**0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)<br>**1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°<br>**2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45°<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |

**Esempio**

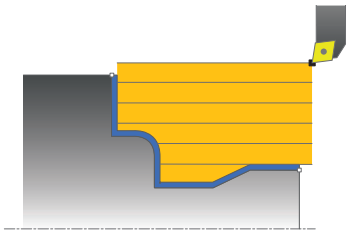
```
11 CYCL DEF 814 TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST. ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75               ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=-10               ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50               ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-55               ;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
```

## 10.3.5 Ciclo 810 TORN. PROF. ASSIALE

**Programmazione ISO**
**G810**

### Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di pezzi con un numero qualsiasi di profili di tornitura. La descrizione del profilo è definita in un sottoprogramma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

### Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale. La passata assiale viene eseguita parallelamente all'asse e con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

## Esecuzione del ciclo Finitura

Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

## Note

**NOTA**

**Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!**

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC7 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

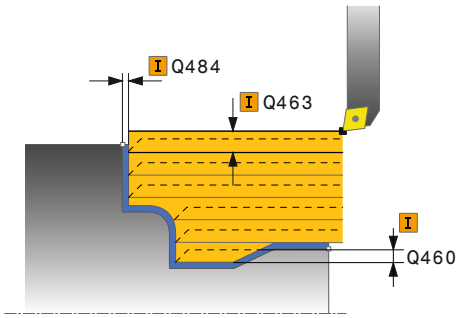
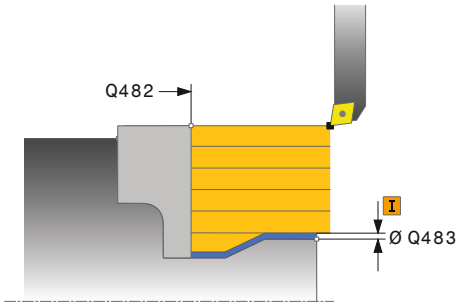
- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

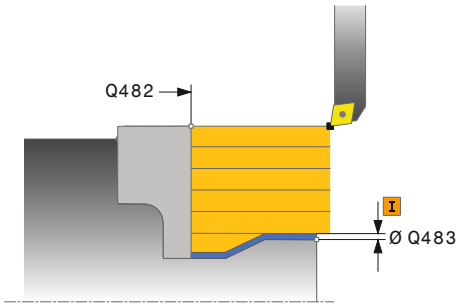
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di asportazione trucioli", Pagina 491

### 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
|  | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q499 Inversione profilo (0-2)?**<br>Definizione della direzione di lavorazione del profilo:<br>**0**: il profilo viene lavorato nella direzione programmata<br>**1**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata<br>**2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q487 Entrata consentita (0/1)?** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Lavorazione di elementi di entrata:<br>**0**: senza lavorazione di elementi di entrata<br>**1**: con lavorazione di elementi di entrata<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**<br>Attivazione della limitazione di lavorazione:<br>**0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva<br>**1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**)<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q480 Valore limitazione diametro?**<br>Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
|  | **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**<br>Valore Z della limitazione del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**<br>**0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)<br>**1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°<br>**2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45°<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |

**Esempio**

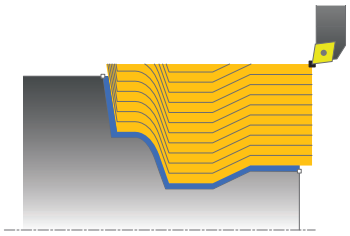
```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 810 TORN. PROF. ASSIALE ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q499=+0                ;INVERSIONE PROFILO ~
    Q463=+3                ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    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
```

## 10.3.6 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.

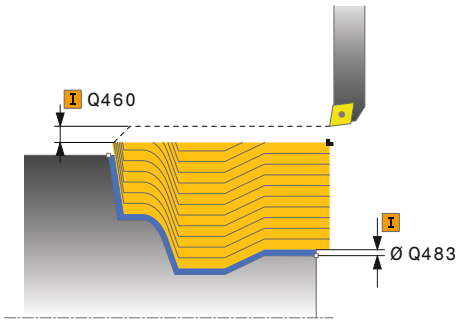
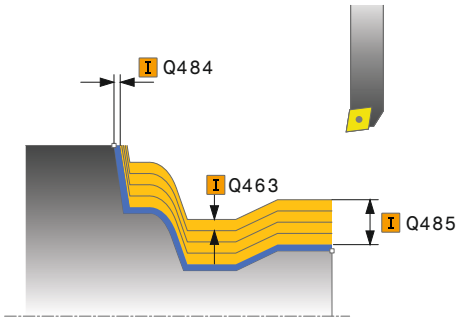
## Note

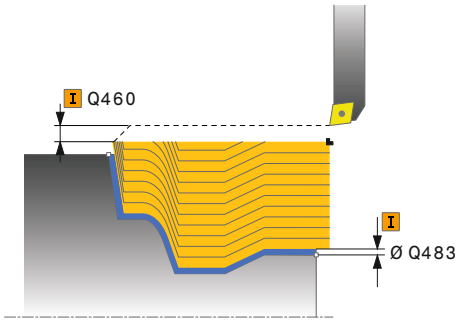
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale 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:** "Cicli di asportazione trucioli", Pagina 491

### 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
|  | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q485 Sovrametallo per pezzo grezzo?**<br>Sovrametallo parallelo al profilo sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
|  | **Q486 Tipo di sezioni (0/1)?**<br>Definizione del tipo di sezioni:<br>**0**: passate con sezione truciolo costante<br>**1**: configurazione di taglio equidistante<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q499 Inversione profilo (0-2)?**<br>Definizione della direzione di lavorazione del profilo:<br>**0**: il profilo viene lavorato nella direzione programmata<br>**1**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata<br>**2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999**<br>**Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999**<br>**Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>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
```

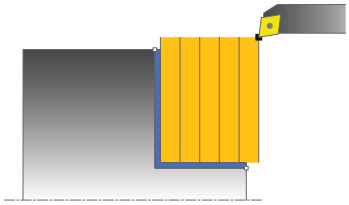
## 10.4 Tornitura a sfacciare (#50 / #4-03-1)

### 10.4.1 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **822 GRADINO RADIALE EST.** opzionale a inizio e fine profilo uno smusso o un arrotondamento, angolo per superficie piana e perimetrale e raggio sullo spigolo del profilo
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 822 GRADINO RADIALE EST. ", Pagina 524

#### 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.

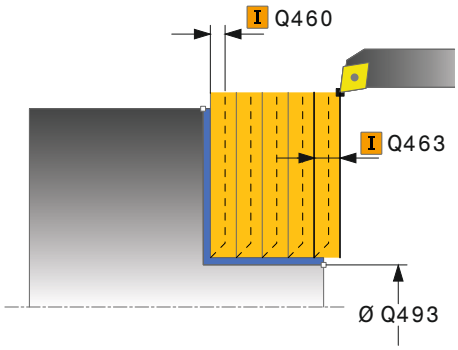
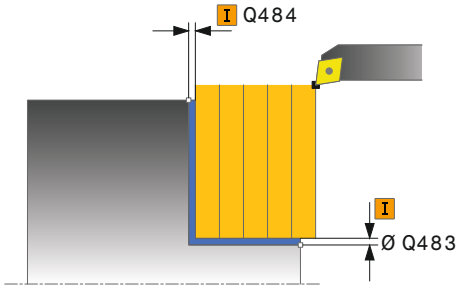
## Note

- 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:** "Cicli di asportazione trucioli", Pagina 491

### 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
|  | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**<br>**0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°<br>**2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45°<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |

**Esempio**

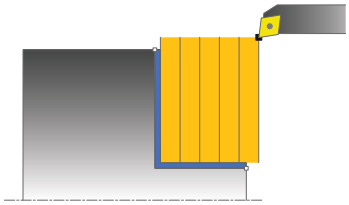
```
11 CYCL DEF 821 GRADINO RADIALE ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+30               ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-5                ;FINE PROFILO Z ~
    Q463=+3                ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~
    Q478=+0.3              ;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
```

## 10.4.2 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **821 GRADINO RADIALE** per la semplice tornitura a sfacciare di gradini
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 821 GRADINO RADIALE ", Pagina 520

### 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.

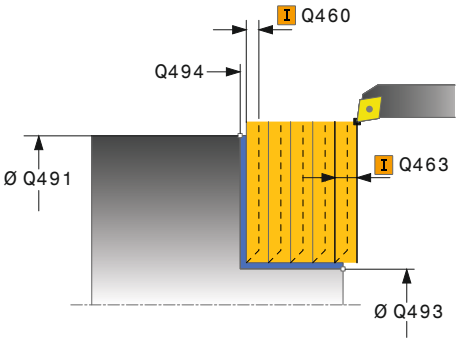
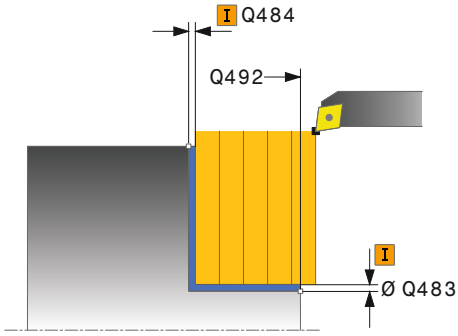
## Note

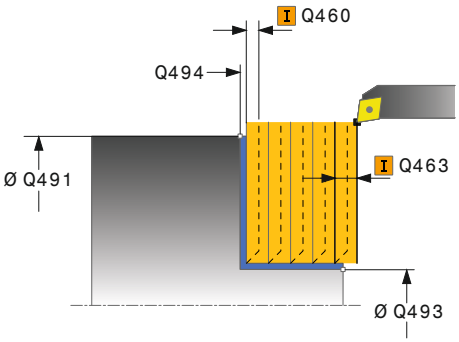
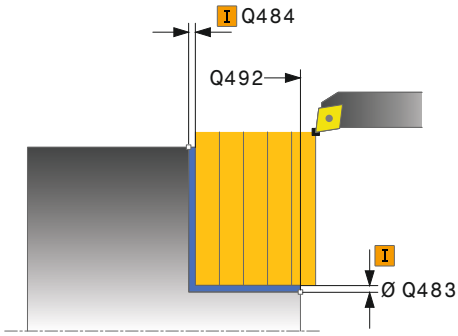
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante 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:** "Cicli di asportazione trucioli", Pagina 491

### 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
|  | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999**<br>**Q491 Diametro avvio profilo?**<br>Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
|  | **Q492 Avvio profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto di partenza del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999**<br>**Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999**<br>**Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999**<br>**Q495 Angolo della superficie piana?**<br>Angolo tra la superficie piana e l'asse rotativo<br>Immissione: **0...89.9999**<br>**Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**<br>Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):<br>**0**: nessun elemento supplementare<br>**1**: l'elemento è uno smusso<br>**2**: l'elemento è un raggio<br>Immissione: **0**, **1**, **2**<br>**Q502 Dimensione elemento iniziale?**<br>Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)<br>Immissione: **0...999.999**<br>**Q500 Raggio dell'angolo profilo?**<br>Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.<br>Immissione: **0...999.999**<br>**Q496 Angolo superficie perimetrale?**<br>Angolo tra la superficie perimetrale e l'asse rotativo |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Immissione: **0...89.9999** |
| | **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**<br>Definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana):<br>**0**: nessun elemento supplementare<br>**1**: l'elemento è uno smusso<br>**2**: l'elemento è un raggio<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q504 Dimensione elemento finale?**<br>Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso)<br>Immissione: **0...999.999** |
|  | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**<br>**0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)<br>**1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°<br>**2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45°<br>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
```

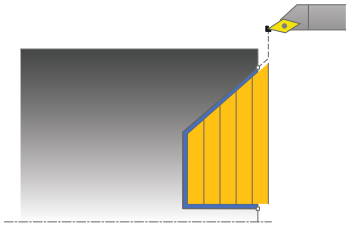
## 10.4.3 Ciclo 823 TORNITURA ENTRATA RADIALE

**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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **824 TORNITURA ENTRATA RADIALE EST.** opzionale a inizio e fine profilo uno smusso o un arrotondamento, angolo per superfici piane e raggi sugli spigoli del profilo

  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 824 TORNITURA ENTRATA RADIALE EST. ", Pagina 533

### 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.

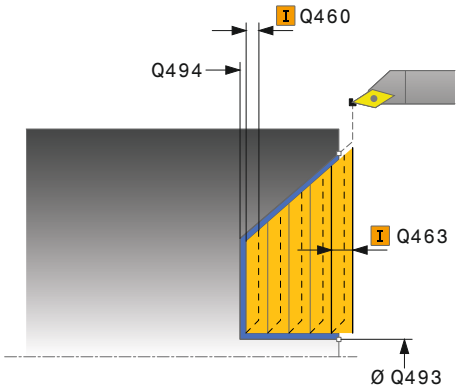
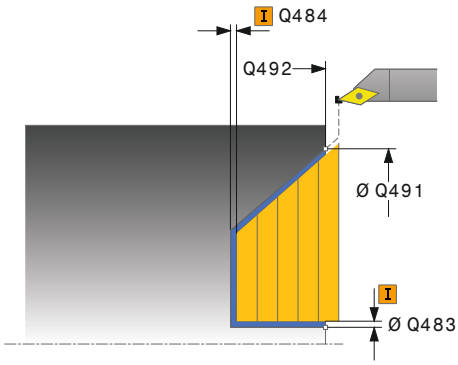
## Note

- 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:** "Cicli di asportazione trucioli", Pagina 491

### 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
|  | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999**<br>**Q491 Diametro avvio profilo?**<br>Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999**<br>**Q492 Avvio profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
|  | **Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999**<br>**Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999**<br>**Q495 Angolo del fianco?**<br>Angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la parallela all'asse rotativo.<br>Immissione: **0...89.9999**<br>**Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999**<br>**Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**<br>**Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999**<br>**Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale. |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**<br>**0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)<br>**1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°<br>**2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45°<br>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
```

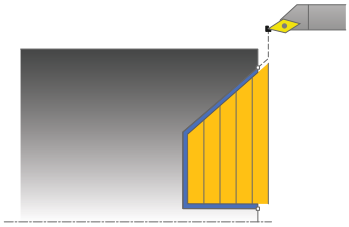
## 10.4.4 Ciclo 824 TORNITURA ENTRATA RADIALE EST.

**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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **823 TORNITURA ENTRATA RADIALE** per la semplice tornitura a sfacciare di elementi di entrata (sottosquadri)
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 823 TORNITURA ENTRATA RADIALE ", Pagina 529

### 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.

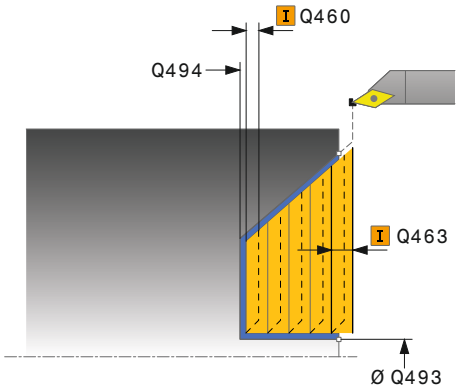
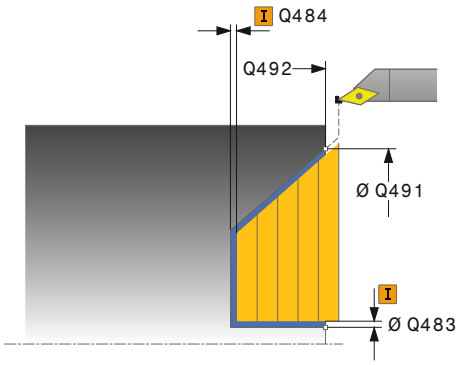
## Note

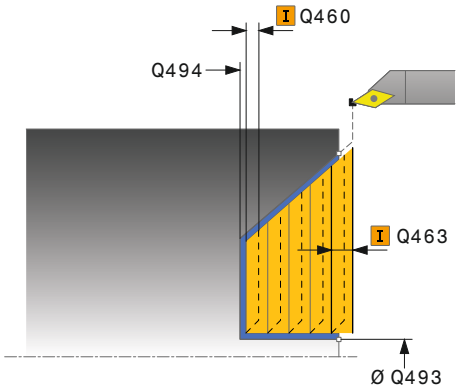
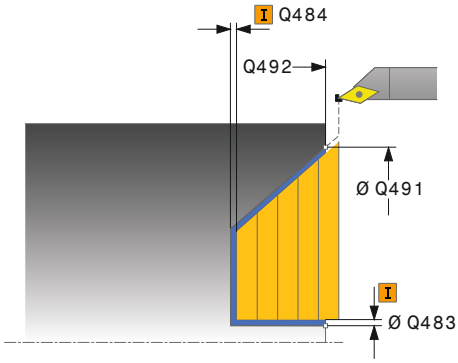
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale 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:** "Cicli di asportazione trucioli", Pagina 491

### 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
|  | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q491 Diametro avvio profilo?**<br>Coordinata X del punto di partenza del percorso di entrata (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999,999...+99999,999** |
| | **Q492 Avvio profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
|  | **Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Angolo del fianco?**<br>Angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la parallela all'asse rotativo.<br>Immissione: **0...89.9999** |
| | **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**<br>Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):<br>**0**: nessun elemento supplementare<br>**1**: l'elemento è uno smusso<br>**2**: l'elemento è un raggio<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q502 Dimensione elemento iniziale?**<br>Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**<br>Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q496 Angolo superficie perimetrale?** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Angolo tra la superficie perimetrale e l'asse rotativo<br>Immissione: **0...89.9999** |
| | **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**<br>Definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana):<br>**0**: nessun elemento supplementare<br>**1**: l'elemento è uno smusso<br>**2**: l'elemento è un raggio<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q504 Dimensione elemento finale?**<br>Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso)<br>Immissione: **0...999.999** |
|  | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**<br>**0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)<br>**1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°<br>**2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45°<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |

**Esempio**

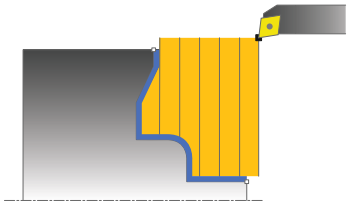
```
11 CYCL DEF 824 TORNITURA ENTRATA RADIALE EST. ~
    Q215=+0                    ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                    ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75                   ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=+0                    ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+20                   ;FINE 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
```

## 10.4.5 Ciclo 820 TORN. PROF. RADIALE

**Programmazione ISO**
**G820**

### Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di pezzi con un numero qualsiasi di profili di tornitura. La descrizione del profilo è definita in un sottoprogramma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

### Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale. La passata radiale viene eseguita parallelamente all'asse e con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

## Esecuzione del ciclo Finitura

Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

## Note

**NOTA**

**Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!**

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC7 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

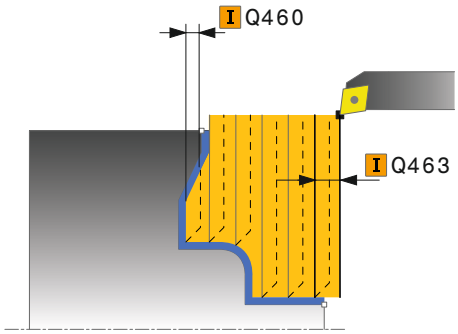
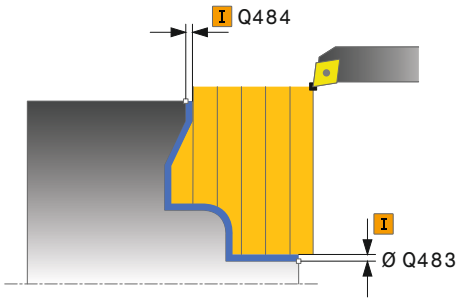
- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli. **Ulteriori informazioni:** "Cicli di asportazione trucioli", Pagina 491

### 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
|  | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q499 Inversione profilo (0-2)?**<br>Definizione della direzione di lavorazione del profilo:<br>**0**: il profilo viene lavorato nella direzione programmata<br>**1**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata<br>**2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q487 Entrata consentita (0/1)?**<br>Lavorazione di elementi di entrata: |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **0**: senza lavorazione di elementi di entrata<br>**1**: con lavorazione di elementi di entrata<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**<br>Attivazione della limitazione di lavorazione:<br>**0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva<br>**1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**)<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q480 Valore limitazione diametro?**<br>Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**<br>Valore Z della limitazione del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**<br>**0**: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)<br>**1**: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°<br>**2**: senza lisciatura del profilo, sollevamento di 45°<br>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
```

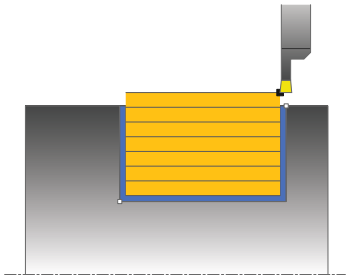
## 10.5 Troncatura-tornitura (#50 / #4-03-1)

### 10.5.1 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **842 TRONC.-TORN.EST.RAD.** opzionale a inizio e fine profilo uno smusso o un arrotondamento, angolo per pareti laterali della scanalatura e raggi sugli spigoli del profilo

  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 842 TRONC.-TORN.EST.RAD. ", Pagina 548

## 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.

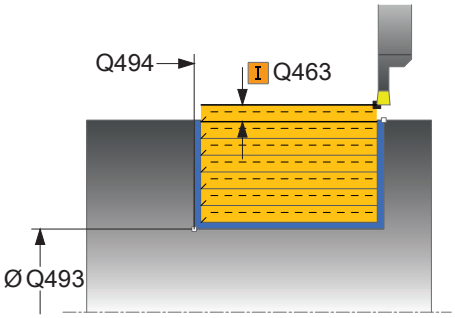
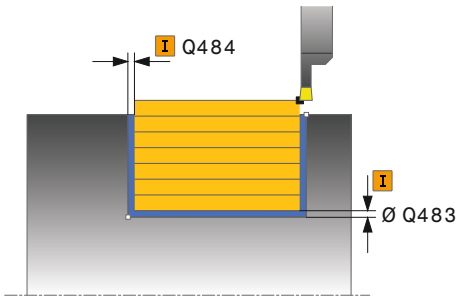
## Note

- 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Parametro riservato, attualmente inattivo |
|  | **Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**<br>Direzione di passata:<br>**0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni)<br>**1**: unidirezionale (in direzione del profilo)<br>Immissione: **0**, **1** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **Q508 Larghezza offset?**<br>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.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q509 Correzione profondità finitura?**<br>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.<br>Immissione: **-9.9999...+9.9999** |
| | **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |

**Esempio**

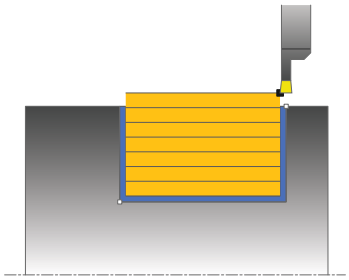
```
11 CYCL DEF 841 TRONC.-TORN.SEM.RAD. ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+50               ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50               ;FINE PROFILO Z ~
    Q478=+0.3              ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4              ;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
```

## 10.5.2 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **841 TRONC.-TORN.SEM.RAD.** per la semplice troncatura-tornitura in direzione assiale di scanalature rettangolari

  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 841 TRONC.-TORN.SEM.RAD. ", Pagina 543

## 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.

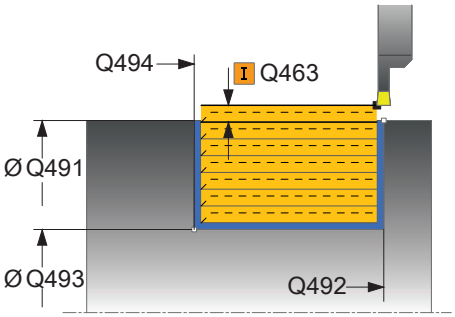
## Note

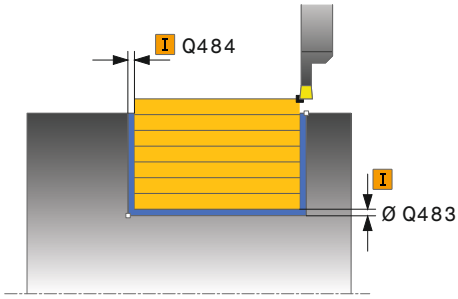
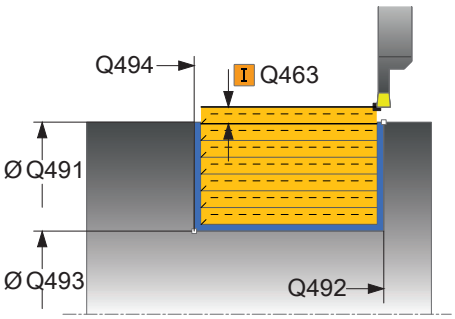
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Parametro riservato, attualmente inattivo |
|  | **Q491 Diametro avvio profilo?**<br>Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q492 Avvio profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto di partenza del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Angolo del fianco?**<br>Angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo.<br>Immissione: **0...89.9999** |
| | **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**<br>Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):<br>**0**: nessun elemento supplementare<br>**1**: l'elemento è uno smusso<br>**2**: l'elemento è un raggio<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q502 Dimensione elemento iniziale?**<br>Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**<br>Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q496 Angolo del secondo fianco?**<br>Angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo. |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Immissione: **0...89.9999** |
| | **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**<br>Definizione del tipo di elemento a fine profilo:<br>**0**: nessun elemento supplementare<br>**1**: l'elemento è uno smusso<br>**2**: l'elemento è un raggio<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q504 Dimensione elemento finale?**<br>Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso)<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**<br>Direzione di passata:<br>**0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni)<br>**1**: unidirezionale (in direzione del profilo)<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q508 Larghezza offset?**<br>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.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q509 Correzione profondità finitura?** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | 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.<br>Immissione: **-9.9999...+9.9999** |
| | **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |

**Esempio**

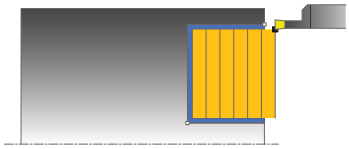
```
11 CYCL DEF 842 TRONCATURA EST.RAD. ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75               ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=-20               ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50               ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50               ;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
```

## 10.5.3 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **852 TRONC.-TORN.EST.ASS.** opzionale a inizio e fine profilo uno smusso o un arrotondamento, angolo per pareti laterali della scanalatura e raggi sugli spigoli del profilo
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 852 TRONC.-TORN.EST.ASS. ", Pagina 558

## 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.

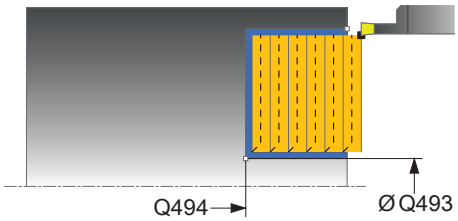
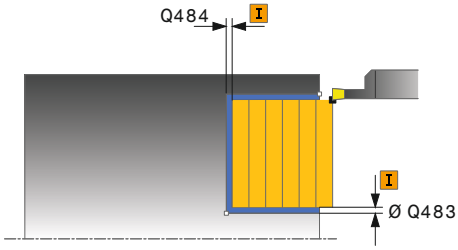
## Note

- 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Parametro riservato, attualmente inattivo |
|  | **Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**<br>Direzione di passata:<br>**0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni)<br>**1**: unidirezionale (in direzione del profilo)<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q508 Larghezza offset?**<br>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.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q509 Correzione profondità finitura?**<br>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.<br>Immissione: **-9.9999...+9.9999** |
| | **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |

**Esempio**

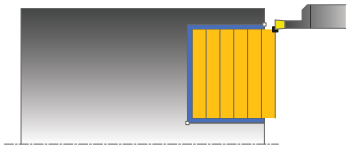
```
11 CYCL DEF 851 TRONC.-TORN.SEM.ASS. ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+50               ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-10               ;FINE PROFILO Z ~
    Q478=+0.3              ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4              ;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
```

## 10.5.4 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **851 TRONC.-TORN.SEM.ASS.** per la semplice troncatura-tornitura in direzione radiale di scanalature rettangolari

  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 851 TRONC.-TORN.SEM.ASS. ", Pagina 554

## 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.

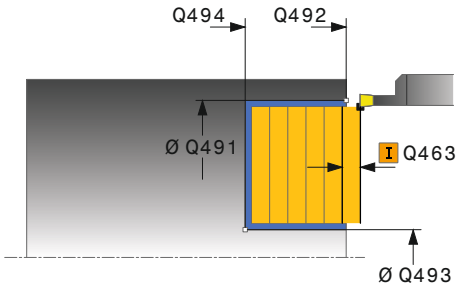
## Note

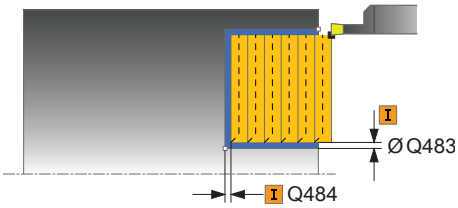
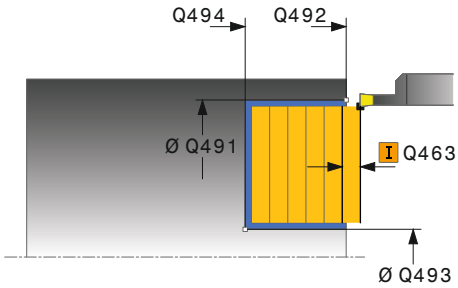
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Parametro riservato, attualmente inattivo |
|  | **Q491 Diametro avvio profilo?**<br>Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q492 Avvio profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto di partenza del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Angolo del fianco?**<br>Angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la parallela all'asse rotativo.<br>Immissione: **0...89.9999** |
| | **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**<br>Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):<br>**0**: nessun elemento supplementare<br>**1**: l'elemento è uno smusso<br>**2**: l'elemento è un raggio<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q502 Dimensione elemento iniziale?**<br>Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**<br>Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q496 Angolo del secondo fianco?**<br>Angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la parallela all'asse rotativo. |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Immissione: **0...89.9999** |
| | **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**<br>Definizione del tipo di elemento a fine profilo:<br>**0**: nessun elemento supplementare<br>**1**: l'elemento è uno smusso<br>**2**: l'elemento è un raggio<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q504 Dimensione elemento finale?**<br>Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso)<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**<br>Direzione di passata:<br>**0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni)<br>**1**: unidirezionale (in direzione del profilo)<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q508 Larghezza offset?**<br>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.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q509 Correzione profondità finitura?** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | 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.<br>Immissione: **-9.9999...+9.9999** |
| | **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |

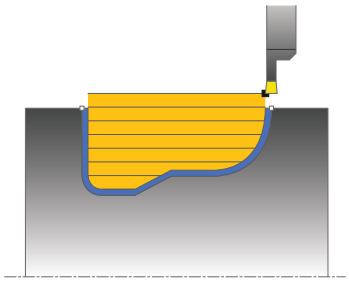
**Esempio**

```
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
```

## 10.5.5 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **850 TRONC.-TORN.PR.ASS.** per la troncatura-tornitura in direzione radiale di scanalature di qualsiasi forma

  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 850 TRONC.-TORN.PR.ASS. ", Pagina 570

## Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata X del punto di partenza sia minore del punto di partenza del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata X sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sulla coordinata Z (prima posizione di troncatura).
2 Il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
3 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
4 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
5 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
6 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
7 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
8 Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
9 Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

## Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce le pareti laterali della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

## Note

**NOTA**

**Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!**

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC7 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

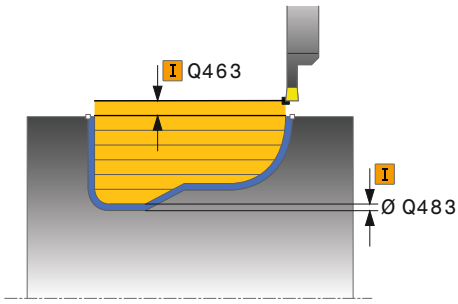
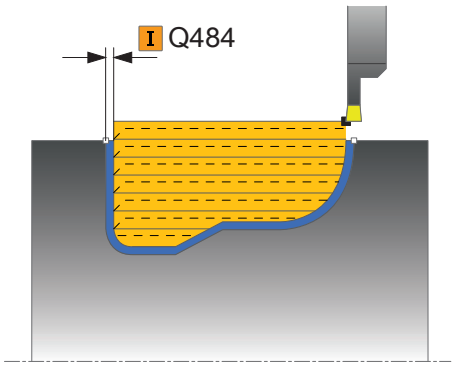
- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

### Note per la programmazione

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Parametro riservato, attualmente inattivo |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**<br>Attivazione della limitazione di lavorazione:<br>**0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva<br>**1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**)<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q480 Valore limitazione diametro?**<br>Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**<br>Valore Z della limitazione del profilo |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**<br>Direzione di passata:<br>**0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni)<br>**1**: unidirezionale (in direzione del profilo)<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q508 Larghezza offset?**<br>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.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q509 Correzione profondità finitura?**<br>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.<br>Immissione: **-9.9999...+9.9999** |
| | **Q499 Inversione profilo (0=no, 1=sì)?**<br>Direzione di lavorazione:<br>**0**: lavorazione in direzione del profilo<br>**1**: lavorazione in direzione opposta al profilo<br>Immissione: **0**, **1** |

**Esempio**

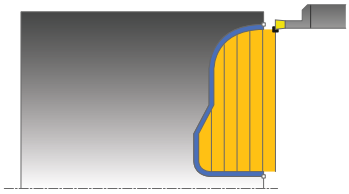
```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 840 TRONC.-TORN.PR.RAD. ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q478=+0.3              ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q488=+0                ;AVANZAMENTO ENTRATA ~
    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
```

## 10.5.6 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **840 TRONC.-TORN.PR.RAD.** per la troncatura-tornitura in direzione assiale di scanalature di qualsiasi forma

  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 840 TRONC.-TORN.PR.RAD. ", Pagina 564

## 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.

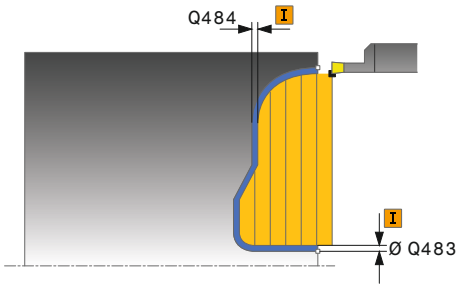
## Note

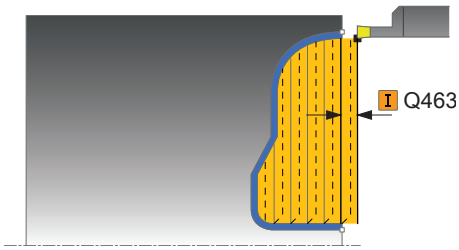
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Parametro riservato, attualmente inattivo |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**<br>Attivazione della limitazione di lavorazione:<br>**0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva<br>**1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**)<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q480 Valore limitazione diametro?**<br>Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**<br>Valore Z della limitazione del profilo |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
|  | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**<br>Direzione di passata:<br>**0**: bidirezionale (in entrambe le direzioni)<br>**1**: unidirezionale (in direzione del profilo)<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q508 Larghezza offset?**<br>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.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q509 Correzione profondità finitura?**<br>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.<br>Immissione: **-9.9999...+9.9999** |
| | **Q499 Inversione profilo (0=no, 1=sì)?**<br>Direzione di lavorazione:<br>**0**: lavorazione in direzione del profilo<br>**1**: lavorazione in direzione opposta al profilo<br>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
```

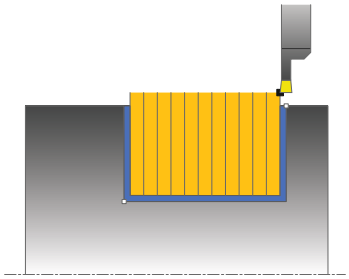
## 10.6 Troncatura (#50 / #4-03-1)

### 10.6.1 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **862 TRONCATURA EST.RAD.** opzionale a inizio e fine profilo uno smusso o un arrotondamento, angolo per pareti laterali della scanalatura e raggi sugli spigoli del profilo
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 862 TRONCATURA EST.RAD. ", Pagina 581

#### 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.

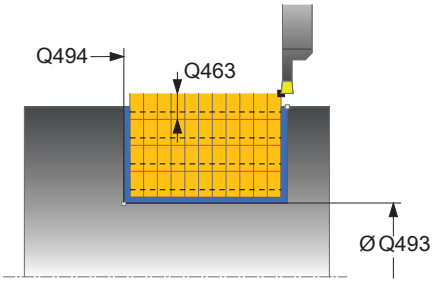
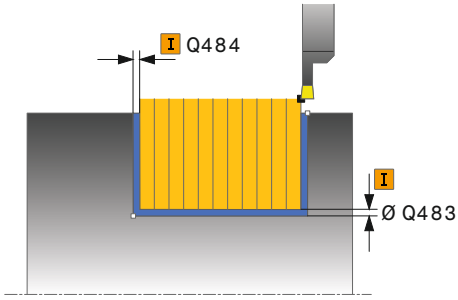
## Note

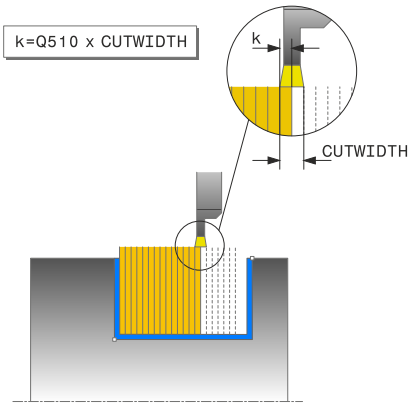
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

**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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Parametro riservato, attualmente inattivo |
|  | **Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q463 Limitazione incremento?**<br>Profondità di troncatura max. per ogni passata<br>Immissione: **0...99.999** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|  | **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?**<br>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".<br>Immissione: **0.001...1** |
| | **Q511 Fattore di avanzamento in %?**<br>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**.<br>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.<br>Immissione: **0.001...150** |
| | **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?**<br>Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.<br>**0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo<br>**1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q211 Tempo attesa / 1/min?**<br>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.<br>Immissione: **0...999.99** |
| | **Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)?**<br>**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**)<br>**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<br>Immissione: **0**, **1** |

**Esempio**

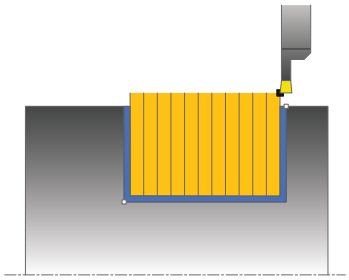
```
11 CYCL DEF 861 TRONCATURA SEMP.RAD. ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+50               ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50               ;FINE PROFILO Z ~
    Q478=+0.3              ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4              ;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
```

## 10.6.2 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **861 TRONCATURA SEMP.RAD.** per la troncatura radiale di scanalature rettangolari

  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 861 TRONCATURA SEMP.RAD. ", Pagina 576

### 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.

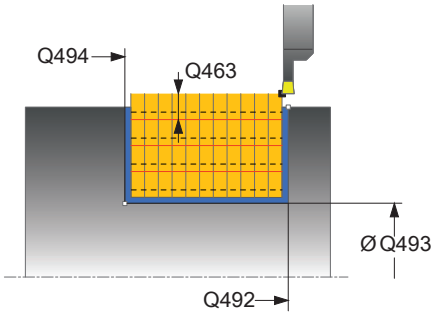
## Note

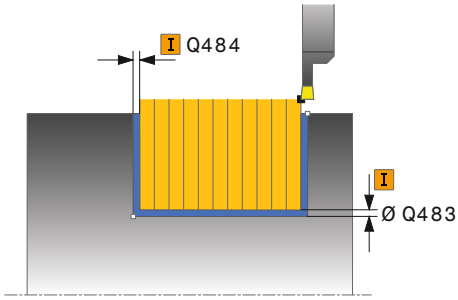
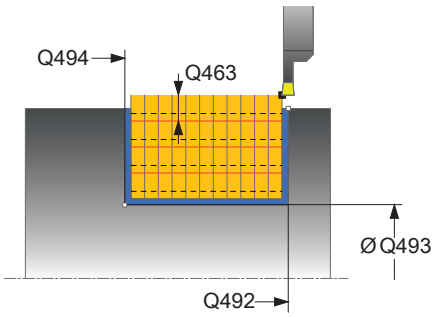
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

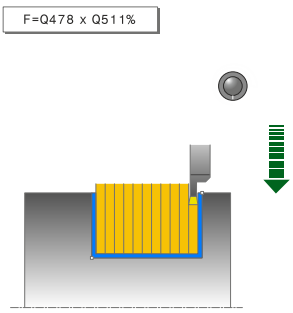
**Note per la programmazione**

- 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Parametro riservato, attualmente inattivo |
| | **Q491 Diametro avvio profilo?**<br>Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
|  | **Q492 Avvio profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto di partenza del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Angolo del fianco?**<br>Angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo.<br>Immissione: **0...89.9999** |
| | **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**<br>Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):<br>**0**: nessun elemento supplementare<br>**1**: l'elemento è uno smusso<br>**2**: l'elemento è un raggio<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q502 Dimensione elemento iniziale?**<br>Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**<br>Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q496 Angolo del secondo fianco?**<br>Angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo. |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Immissione: **0...89.9999** |
| | **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**<br>Definizione del tipo di elemento a fine profilo:<br>**0**: nessun elemento supplementare<br>**1**: l'elemento è uno smusso<br>**2**: l'elemento è un raggio<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q504 Dimensione elemento finale?**<br>Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso)<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q463 Limitazione incremento?**<br>Profondità di troncatura max. per ogni passata<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?**<br>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".<br>Immissione: **0.001...1** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|  | **Q511 Fattore di avanzamento in %?**<br>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**.<br>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.<br>Immissione: **0.001...150** |
| | **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?**<br>Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.<br>**0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo<br>**1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q211 Tempo attesa / 1/min?**<br>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.<br>Immissione: **0...999.99** |
| | **Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)?**<br>**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**)<br>**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<br>Immissione: **0**, **1** |

**Esempio**

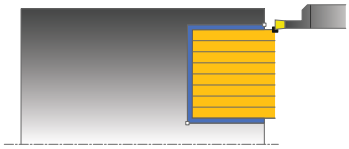
```
11 CYCL DEF 862 TRONCATURA EST.RAD. ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75               ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=-20               ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50               ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50               ;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
```

## 10.6.3 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **872 TRONCATURA EST.ASS.** opzionale a inizio e fine profilo uno smusso o un arrotondamento, angolo per pareti laterali della scanalatura e raggi sugli spigoli del profilo

  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 872 TRONCATURA EST.ASS. ", Pagina 592

### 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.

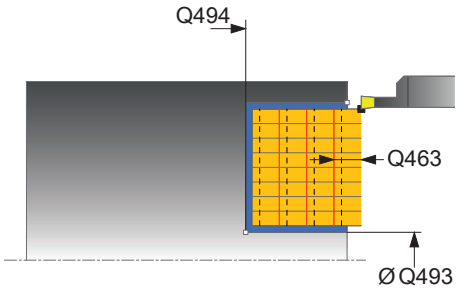
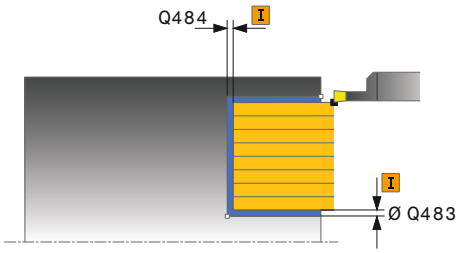
## Note

- 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Parametro riservato, attualmente inattivo |
|  | **Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q463 Limitazione incremento?**<br>Profondità di troncatura max. per ogni passata<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?**<br>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".<br>Immissione: **0.001...1** |
| | **Q511 Fattore di avanzamento in %?** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | 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**.<br>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.<br>Immissione: **0.001...150** |
| | **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?**<br>Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.<br>**0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo<br>**1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q211 Tempo attesa / 1/min?**<br>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.<br>Immissione: **0...999.99** |
| | **Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)?**<br>**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**)<br>**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<br>Immissione: **0**, **1** |

**Esempio**

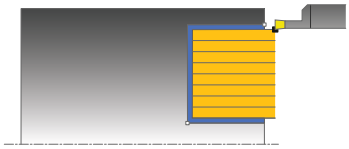
```
11 CYCL DEF 871 TRONCATURA SEMP.ASS. ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q493=+50               ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-10               ;FINE PROFILO Z ~
    Q478=+0.3              ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4              ;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
```

## 10.6.4 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **871 TRONCATURA SEMP.ASS.** per la troncatura assiale di scanalature rettangolari
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 871 TRONCATURA SEMP.ASS. ", Pagina 587

### 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.

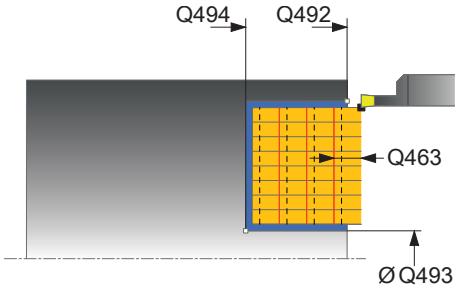
## Note

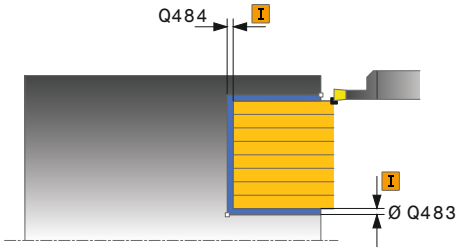
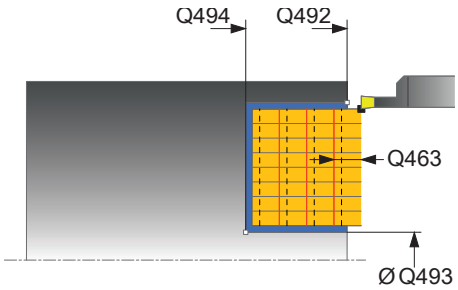
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

**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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Parametro riservato, attualmente inattivo |
| | **Q491 Diametro avvio profilo?**<br>Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
|  | **Q492 Avvio profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto di partenza del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q495 Angolo del fianco?**<br>Angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la parallela all'asse rotativo.<br>Immissione: **0...89.9999** |
| | **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**<br>Definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):<br>**0**: nessun elemento supplementare<br>**1**: l'elemento è uno smusso<br>**2**: l'elemento è un raggio<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q502 Dimensione elemento iniziale?**<br>Dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**<br>Raggio dell'angolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q496 Angolo del secondo fianco?**<br>Angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la parallela all'asse rotativo. |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Immissione: **0...89.9999** |
| | **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**<br>Definizione del tipo di elemento a fine profilo:<br>**0**: nessun elemento supplementare<br>**1**: l'elemento è uno smusso<br>**2**: l'elemento è un raggio<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q504 Dimensione elemento finale?**<br>Dimensione dell'elemento finale (sezione smusso)<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q463 Limitazione incremento?**<br>Profondità di troncatura max. per ogni passata<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?**<br>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".<br>Immissione: **0.001...1** |
| | **Q511 Fattore di avanzamento in %?**<br>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**.<br>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 |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | 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.<br>Immissione: **0.001...150** |
| | **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?**<br>Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.<br>**0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo<br>**1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q211 Tempo attesa / 1/min?**<br>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.<br>Immissione: **0...999.99** |
| | **Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)?**<br>**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**)<br>**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<br>Immissione: **0**, **1** |

**Esempio**

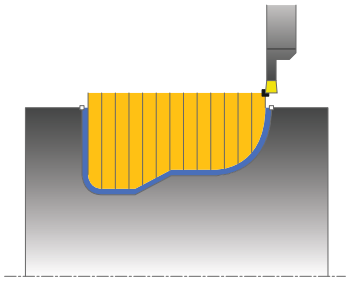
```
11 CYCL DEF 872 TRONCATURA EST.ASS. ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q491=+75               ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~
    Q492=-20               ;AVVIO PROFILO Z ~
    Q493=+50               ;FINE PROFILO X ~
    Q494=-50               ;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
```

## 10.6.5 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **870 TRONCATURA PROF.ASS.** per la troncatura assiale di scanalature di qualsiasi forma

  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 870 TRONCATURA PROF.ASS. ", Pagina 605

### Esecuzione del ciclo Sgrossatura

1. Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2. Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3. Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4. Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5. In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7. Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

**Lavoraz. a tuffo multipla**

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

## Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce l'altra metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

## Note

***NOTA***

**Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!**

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC7 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

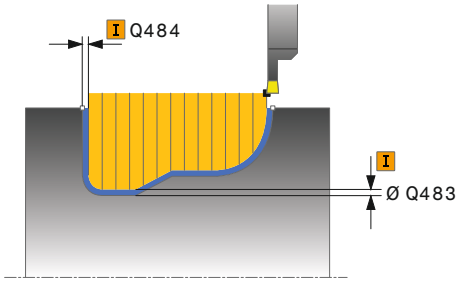
▶ Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

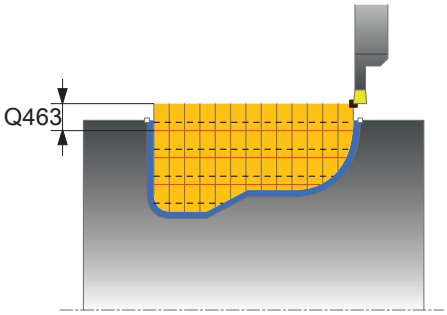
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

**Note per la programmazione**

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.
- Tenere presente che se è attiva la lavorazione a tuffo multipla (**Q562** è **1**) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
- 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Parametro riservato, attualmente inattivo |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**<br>Attivazione della limitazione di lavorazione:<br>**0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva<br>**1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**)<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q480 Valore limitazione diametro?**<br>Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**<br>Valore Z della limitazione del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|  | **Q463 Limitazione incremento?**<br>Profondità di troncatura max. per ogni passata<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?**<br>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".<br>Immissione: **0.001...1** |
| | **Q511 Fattore di avanzamento in %?**<br>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**.<br>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.<br>Immissione: **0.001...150** |
| | **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?**<br>Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.<br>**0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo<br>**1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q211 Tempo attesa / 1/min?**<br>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.<br>Immissione: **0...999.99** |
| | **Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)?**<br>**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**)<br>**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<br>Immissione: **0**, **1** |

**Esempio**

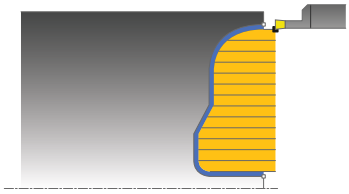
```
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
13 CYCL DEF 860 TRONCATURA PROF.RAD. ~
    Q215=+0                ;TIPO LAVORAZIONE ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q478=+0.3              ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    Q483=+0.4              ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~
    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
```

## 10.6.6 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **860 TRONCATURA PROF.RAD.** per la troncatura radiale di scanalature di qualsiasi forma

  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 860 TRONCATURA PROF.RAD. ", Pagina 599

### Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto di partenza del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

1. Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2. Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3. Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4. Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5. In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7. Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

**Lavoraz. a tuffo multipla**

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

## Esecuzione del ciclo Finitura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce l'altra metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

## Note

**NOTA**

**Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!**

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC7 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

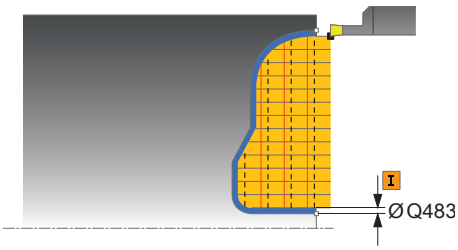
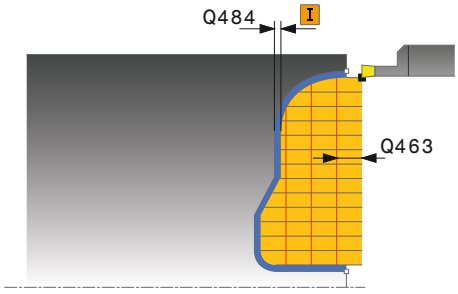
▶ Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

**Note per la programmazione**

- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.
- Tenere presente che se è attiva la lavorazione a tuffo multipla (**Q562** è **1**) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
- 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Parametro riservato, attualmente inattivo |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
|  | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
|  | **Q484 Sovrametallo Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**<br>Attivazione della limitazione di lavorazione:<br>**0**: nessuna limitazione di lavorazione attiva<br>**1**: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**)<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q480 Valore limitazione diametro?**<br>Valore X della limitazione del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**<br>Valore Z della limitazione del profilo<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q463 Limitazione incremento?**<br>Profondità di troncatura max. per ogni passata<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?** |

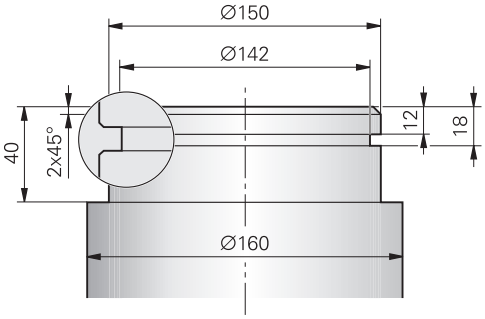
| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k".<br>Immissione: **0.001...1** |
| | **Q511 Fattore di avanzamento in %?**<br>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**.<br>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.<br>Immissione: **0.001...150** |
| | **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?**<br>Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.<br>**0**: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo<br>**1**: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q211 Tempo attesa / 1/min?**<br>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.<br>Immissione: **0...999.99** |
| | **Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)?**<br>**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**)<br>**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<br>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
```

## 10.6.7 Esempio di programmazione

### Esempio: gradino con gola




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 9 MM | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R80 L60 | |
| 2 TOOL CALL 301 | ; Chiamata utensile |
| 3 M140 MB MAX | ; Disimpegno utensile |
| 4 FUNCTION MODE TURN | : Attivazione della modalità di tornitura |
| 5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150 | ; Velocità di taglio costante |
| 6 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~ | |
| Q497=+0 ;ANGOLO DI PRECESSIONE ~ | |
| Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE ~ | |
| Q530=+0 ;LAVORAZ. INCLINATA ~ | |
| Q531=+0 ;ANGOLO DI INCLINAZ. ~ | |
| Q532=+750 ;AVANZAMENTO ~ | |
| Q533=+0 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~ | |
| Q535=+3 ;TORNITURA ECCENTRICA ~ | |
| Q536=+0 ;ECCENTR. SENZA STOP | |
| 7 M136 | ; Avanzamento in millimetri al giro |
| 8 L X+165 Y+0 R0 FMAX | ; Posizionamento sul punto di partenza nel piano |
| 9 L Z+2 R0 FMAX M304 | ; Distanza di sicurezza, mandrino di tornitura on |
| 10 CYCL DEF 812 GRADINO ASSIALE EST. ~ | |
| Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~ | |
| Q460=+2 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~ | |
| Q491=+160 ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~ | |
| Q492=+0 ;AVVIO PROFILO Z ~ | |
| Q493=+150 ;FINE PROFILO X ~ | |
| Q494=-40 ;FINE PROFILO Z ~ | |
| Q495=+0 ;ANGOLO SUP. PERIMETRALE ~ | |
| Q501=+1 ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~ | |
| Q502=+2 ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~ | |
| Q500=+1 ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~ | |
| Q496=+0 ;ANGOLO SUPERFICIE PIANA ~ | |
| Q503=+1 ;TIPO ELEMENTO FINALE ~ | |

| | | |
|---|---|---|
| Q504=+2 | ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~ | |
| Q463=+2.5 | ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~ | |
| Q478=+0.25 | ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~ | |
| Q483=+0.4 | ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~ | |
| Q484=+0.2 | ;SOVRAMETALLO Z ~ | |
| Q505=+0.2 | ;AVANZAMENTO FINITURA ~ | |
| Q506=+0 | ;LISCIATURA PROFILO | |
| 11 CYCL CALL | | ; Chiamata ciclo |
| 12 M305 | | ; Mandrino di tornitura off |
| 13 TOOL CALL 307 | | ; Chiamata utensile |
| 14 M140 MB MAX | | ; Disimpegno utensile |
| 15 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 | | ; Velocità di taglio costante |
| 16 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~ | | |
| Q497=+0 | ;ANGOLO DI PRECESSIONE ~ | |
| Q498=+0 | ;INVERSIONE UTENSILE ~ | |
| Q530=+0 | ;LAVORAZ. INCLINATA ~ | |
| Q531=+0 | ;ANGOLO DI INCLINAZ. ~ | |
| Q532=+750 | ;AVANZAMENTO ~ | |
| Q533=+0 | ;DIREZIONE PREFERENZ. ~ | |
| Q535=+0 | ;TORNITURA ECCENTRICA ~ | |
| Q536=+0 | ;ECCENTR. SENZA STOP | |
| 17 L X+165 Y+0 R0 FMAX | | ; Posizionamento sul punto di partenza nel piano |
| 18 L Z+2 R0 FMAX M304 | | ; Distanza di sicurezza, mandrino di tornitura on |
| 19 CYCL DEF 862 TRONCATURA EST.RAD. ~ | | |
| Q215=+0 | ;TIPO LAVORAZIONE ~ | |
| Q460=+2 | ;DISTANZA DI SICUREZZA ~ | |
| Q491=+150 | ;DIAMETRO AVVIO PROFILO ~ | |
| Q492=-12 | ;AVVIO PROFILO Z ~ | |
| Q493=+142 | ;FINE PROFILO X ~ | |
| Q494=-18 | ;FINE PROFILO Z ~ | |
| Q495=+0 | ;ANGOLO FIANCO ~ | |
| Q501=+1 | ;TIPO ELEMENTO INIZIALE ~ | |
| Q502=+1 | ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE ~ | |
| Q500=+0 | ;RAGGIO ANGOLO PROFILO ~ | |
| Q496=+0 | ;ANGOLO DEL FIANCO ~ | |
| Q503=+1 | ;TIPO ELEMENTO FINALE ~ | |
| Q504=+1 | ;DIMENSIONE ELEM. FINALE ~ | |
| Q478=+0.3 | ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~ | |
| Q483=+0.4 | ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~ | |
| Q484=+0.2 | ;SOVRAMETALLO Z ~ | |
| Q505=+0.15 | ;AVANZAMENTO FINITURA ~ | |
| Q463=+0 | ;LIMITAZIONE INCREMENTO ~ | |
| Q510=+0.8 | ;SOVRAPP. TRONCATURA ~ | |

| | |
|---|---|
| Q511=+80 ;FATTORE AVANZAMENTO ~ | |
| Q462=+0 ;MODO RITORNO ~ | |
| Q211=+3 ;TEMPO ATTESA IN GIRI ~ | |
| Q562=+1 ;LAVORAZ. A TUFFO MULTIPLA | |
| 20 CYCL CALL M8 | ; Chiamata ciclo |
| 21 M305 | ; Mandrino di tornitura off |
| 22 M137 | ; Avanzamento in millimetri al minuto |
| 23 M140 MB MAX | ; Disimpegno utensile |
| 24 FUNCTION MODE MILL | ; Attivazione della modalità di fresatura |
| 25 M30 | ; Fine programma |
| 26 END PGM 9 MM | |

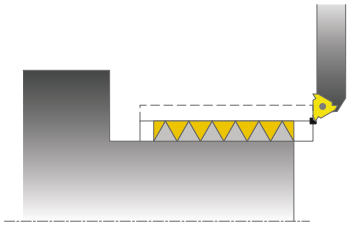
## 10.7 Filettatura (#50 / #4-03-1)

### 10.7.1 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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **832 FILETTATURA ESTESA** opzionale filetto assiale o radiale, filettature diverse, percorso di imbocco e uscita
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 832 FILETTATURA ESTESA ", Pagina 619

## 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.

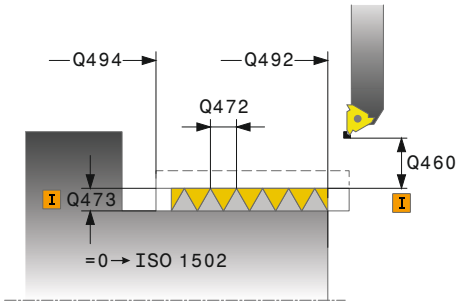
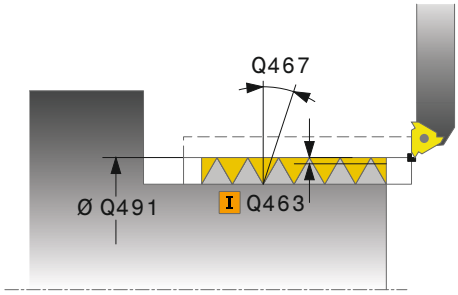
- Non programmare l'angolo incremento **Q467** maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto

- 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.)?**<br>Definizione della posizione del filetto:<br>**0**: filetto esterno<br>**1**: filetto interno<br>Immissione: **0**, **1** |
|  | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>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.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q491 Diametro filetto?**<br>Definizione del diametro nominale del filetto.<br>Immissione: **0.001...99999.999** |
|  | **Q472 Passo filetto?**<br>Passo della filettatura<br>Immissione: **0...99999.999** |
| | **Q473 Profondità filetto (raggio)?**<br>Profondità della filettatura. All'immissione di 0 il controllo numerico presuppone la profondità sulla base del passo di un filetto metrico. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q492 Avvio profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto di partenza<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale inclusa l'uscita del filetto **Q474**<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q474 Lunghezza uscita filetto?**<br>Lunghezza del percorso sul quale a fine filetto il sollevamento viene eseguito dalla profondità incremento attuale al diametro del filetto **Q460**. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo in direzione radiale con riferimento al raggio.<br>Immissione: **0.001...999.999** |
| | **Q467 Angolo di avanzamento?**<br>Angolo al quale viene eseguito l'incremento **Q463**. L'angolo di riferimento è la perpendicolare all'asse rotativo.<br>Immissione: **0...60** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Q468 Tipo di incremento (0/1)?**<br>Definizione del tipo di incremento:<br>**0**: sezione truciolo costante (l'incremento si riduce con la profondità)<br>**1**: profondità di incremento costante<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q470 Angolo di partenza?**<br>Angolo del mandrino di tornitura al quale viene eseguito l'inizio del filetto.<br>Immissione: **0...359.999** |
| | **Q475 Numero principi filetto?**<br>Numero dei principi del filetto<br>Immissione: **1...500** |
| | **Q476 Numero tagli a vuoto?**<br>Numero di passate a vuoto senza incremento alla profondità finita del filetto<br>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
```

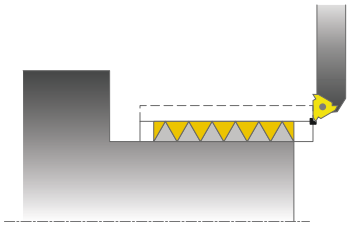
## 10.7.2 Ciclo 832 FILETTATURA ESTESA

**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.

**Argomenti trattati**

- Ciclo **831 FILETTATURA ASSIALE** per la filettatura in direzione assiale
  **Ulteriori informazioni:** "Ciclo 831 FILETTATURA ASSIALE ", Pagina 614

## 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.

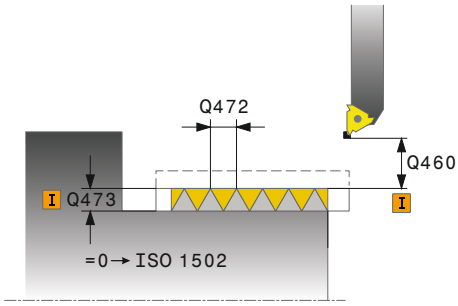
- Non programmare l'angolo incremento **Q467** maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto

- 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.)?**<br>Definizione della posizione del filetto:<br>**0**: filetto esterno<br>**1**: filetto interno<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q461 Orientamento filetto (0/1)?**<br>Definizione della direzione del passo di filettatura:<br>**0**: assiale (parallelo all'asse rotativo)<br>**1**: trasversale (perpendicolare all'asse rotativo)<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza di sicurezza perpendicolare al passo di filettatura<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q472 Passo filetto?**<br>Passo della filettatura<br>Immissione: **0...99999.999** |
| | **Q473 Profondità filetto (raggio)?**<br>Profondità della filettatura. All'immissione di 0 il controllo numerico presuppone la profondità sulla base del passo di un filetto metrico. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q464 Unità misura cono (0-4)?**<br>Definizione del tipo di quotatura del profilo conico:<br>**0**: su punto di partenza e finale<br>**1**: su punto finale, X di partenza e angolo al vertice del cono<br>**2**: su punto finale, Z di partenza e angolo al vertice del cono<br>**3**: su punto di partenza, X finale e angolo al vertice del cono<br>**4**: su punto di partenza, Z finale e angolo al vertice del cono<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q491 Diametro avvio profilo?**<br>Coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q492 Avvio profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto di partenza<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q493 Fine profilo diametro?**<br>Coordinata X del punto finale (quota diametrale)<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |
| | **Q494 Fine profilo Z?**<br>Coordinata Z del punto finale<br>Immissione: **-99999.999...+99999.999** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Q469 Angolo del cono (diametro)?**<br>Angolo al vertice del cono del profilo<br>Immissione: **-180...+180** |
| | **Q474 Lunghezza uscita filetto?**<br>Lunghezza del percorso sul quale a fine filetto il sollevamento viene eseguito dalla profondità incremento attuale al diametro del filetto **Q460**. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q465 Percorso entrata?**<br>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.<br>Immissione: **0.1...99.9** |
| | **Q466 Percorso superamento?**<br>Immissione: **0.1...99.9** |
| | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Profondità di incremento massima perpendicolare al passo di filettatura.<br>Immissione: **0.001...999.999** |
| | **Q467 Angolo di avanzamento?**<br>Angolo al quale viene eseguito l'incremento **Q463**. L'angolo di riferimento è la parallela al passo di filettatura.<br>Immissione: **0...60** |
| | **Q468 Tipo di incremento (0/1)?**<br>Definizione del tipo di incremento:<br>**0**: sezione truciolo costante (l'incremento si riduce con la profondità)<br>**1**: profondità di incremento costante<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q470 Angolo di partenza?**<br>Angolo del mandrino di tornitura al quale viene eseguito l'inizio del filetto.<br>Immissione: **0...359.999** |
| | **Q475 Numero principi filetto?**<br>Numero dei principi del filetto<br>Immissione: **1...500** |
| | **Q476 Numero tagli a vuoto?**<br>Numero di passate a vuoto senza incremento alla profondità finita del filetto<br>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
```

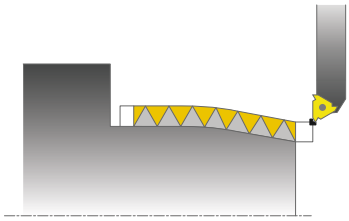
## 10.7.3 Ciclo 830 FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO

**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.

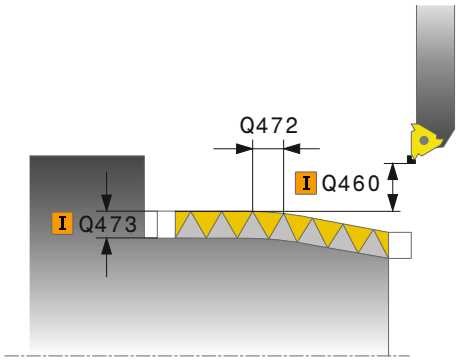
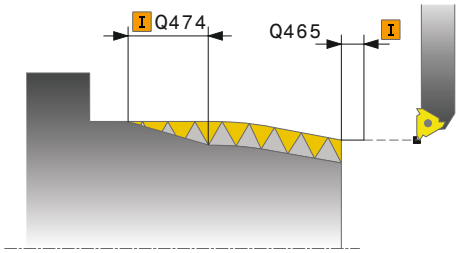
- Non programmare l'angolo incremento **Q467** maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto

- 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.)?**<br>Definizione della posizione del filetto:<br>**0**: filetto esterno<br>**1**: filetto interno<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q461 Orientamento filetto (0/1)?**<br>Definizione della direzione del passo di filettatura:<br>**0**: assiale (parallelo all'asse rotativo)<br>**1**: trasversale (perpendicolare all'asse rotativo)<br>Immissione: **0**, **1** |
|  | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza di sicurezza perpendicolare al passo di filettatura<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q472 Passo filetto?**<br>Passo della filettatura<br>Immissione: **0...99999.999** |
| | **Q473 Profondità filetto (raggio)?**<br>Profondità della filettatura. All'immissione di 0 il controllo numerico presuppone la profondità sulla base del passo di un filetto metrico. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
|  | **Q474 Lunghezza uscita filetto?**<br>Lunghezza del percorso sul quale a fine filetto il sollevamento viene eseguito dalla profondità incremento attuale al diametro del filetto **Q460**. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q465 Percorso entrata?**<br>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.<br>Immissione: **0.1...99.9** |
| | **Q466 Percorso superamento?**<br>Immissione: **0.1...99.9** |
| | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Profondità di incremento massima perpendicolare al passo di filettatura.<br>Immissione: **0.001...999.999** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Q467 Angolo di avanzamento?**<br>Angolo al quale viene eseguito l'incremento **Q463**. L'angolo di riferimento è la parallela al passo di filettatura.<br>Immissione: **0...60** |
| | **Q468 Tipo di incremento (0/1)?**<br>Definizione del tipo di incremento:<br>**0**: sezione truciolo costante (l'incremento si riduce con la profondità)<br>**1**: profondità di incremento costante<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q470 Angolo di partenza?**<br>Angolo del mandrino di tornitura al quale viene eseguito l'inizio del filetto.<br>Immissione: **0...359.999** |
| | **Q475 Numero principi filetto?**<br>Numero dei principi del filetto<br>Immissione: **1...500** |
| | **Q476 Numero tagli a vuoto?**<br>Numero di passate a vuoto senza incremento alla profondità finita del filetto<br>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
```

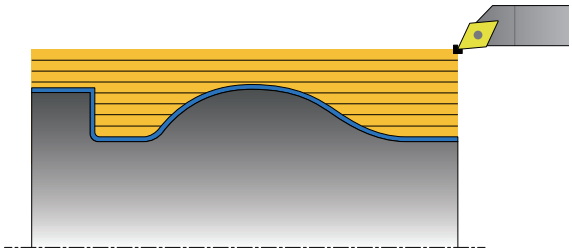
## 10.8 Tornitura simultanea (#158 / #4-03-2)

### 10.8.1 Ciclo 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA (#158 / #4-03-2)

**Programmazione ISO**
**G882**

#### Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Il ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA** sgrossa simultaneamente l'area del profilo definita in diverse passate almeno con un movimento a 3 assi (due assi lineari e un asse rotativo). Questo consente di lavorare anche profili complessi con un solo utensile. Durante la lavorazione il ciclo adatta costantemente l'inclinazione dell'utensile in base ai seguenti criteri:

- Prevenzione di collisioni tra componente, utensile e portautensili
- Il tagliente non è usurato solo in un punto specifico
- Sono possibili sottosquadri

**Lavorazione con un utensile FreeTurn**

Questo ciclo può essere eseguito con utensili FreeTurn. Questo metodo consente di eseguire le lavorazioni di tornitura più comuni con un solo utensile. Grazie all'utensile flessibile è possibile ridurre i tempi di lavorazione, in quanto è richiesto un minor numero di cambi utensile.

**Premesse**

- Questa funzione deve essere adattata dal costruttore della macchina.
- L'utensile deve essere stato definito correttamente.
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

Il programma NC rimane invariato fino alla chiamata dei taglienti dell'utensile FreeTurn, vedere "Esempio: tornitura con un utensile FreeTurn", Pagina 649

## Esecuzione del ciclo Sgrossatura

1 Il ciclo posiziona l'utensile sulla posizione di partenza del ciclo (posizione utensile alla chiamata) sulla prima inclinazione utensile. Successivamente l'utensile si porta alla distanza di sicurezza. Se l'inclinazione dell'utensile non è possibile sulla posizione di partenza del ciclo, il controllo numerico si porta dapprima alla distanza di sicurezza ed esegue quindi la prima inclinazione dell'utensile

2 L'utensile si porta alla profondità incremento **Q519**. L'accostamento del profilo può essere brevemente superato raggiungendo il valore di **Q463 PROFONDITA' DI TAGLIO MAX**, ad es. per spigoli.

3 Il ciclo sgrossa simultaneamente il profilo con l'avanzamento di sgrossatura **Q478**. Se nel ciclo si definisce l'avanzamento di penetrazione **Q488**, questo è attivo per gli elementi di entrata. La lavorazione dipende dai seguenti parametri di immissione:
   - **Q590**: **MOD. LAVORAZIONE**
   - **Q591**: **SEQUENZA LAVORAZIONE**
   - **Q389**: **UNIDIREZ. - BIDIREZ.**

4 A seconda dell'avanzamento, il controllo numerico solleva in rapido l'utensile alla distanza di sicurezza

5 Il controllo numerico ripete questa sequenza da 2 a 4 fino a lavorare il profilo completo

6 Il controllo numerico ritira l'utensile con avanzamento di lavorazione alla distanza di sicurezza e si porta quindi in rapido sulla posizione di partenza, dapprima nell'asse X e quindi nell'asse Z

## Note

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione (DCM). Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione
- Avviare lentamente il programma NC

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Il ciclo impiega la posizione dell'utensile per la chiamata dell'utensile come posizione di partenza del ciclo. L'errato preposizionamento può causare eventuali collisioni. Pericolo di collisione!

- Portare l'utensile in posizione di sicurezza nell'asse X e Z

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se il pezzo termina in prossimità dell'attrezzatura di bloccaggio, durante l'esecuzione può verificarsi una collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio.

- Per il serraggio tenere in considerazione l'inclinazione dell'utensile e il movimento di allontanamento

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

La collisione viene considerata soltanto nel piano di lavoro XZ bidimensionale. Il ciclo non verifica se un'area nella coordinata Y del tagliente dell'utensile, del mandrino portautensili o del corpo di rotazione comporta una collisione.

- Avviare il programma NC nella modalità **Esecuzione pgm** nel modo **Esecuz. singola**
- Limitazione dell'area di lavorazione

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

A seconda della geometria dei taglienti può rimanere materiale residuo. Per le lavorazioni successive sussiste il pericolo di collisione.

- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Se prima della chiamata ciclo è stata programmata la funzione **M136**, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro.
- I finecorsa software limitano i possibili angoli di inclinazione **Q556** e **Q557**. Se in modalità **Programmazione** nell'area di lavoro **Simulazione** il pulsante per i

finecorsa software è disattivato, la simulazione può divergere dalla successiva lavorazione.

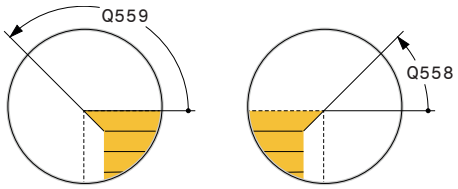
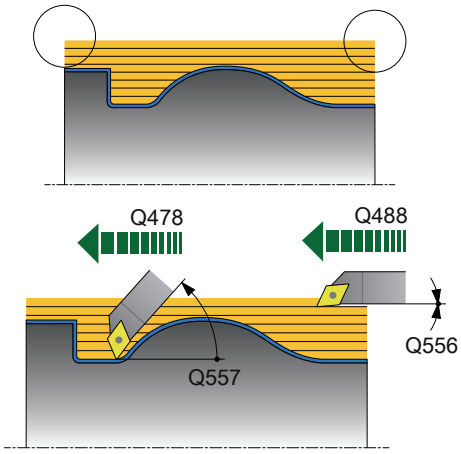
- Se il ciclo non è in grado di lavorare un'area del profilo, il ciclo tenta di scomporre l'area del profilo in sottoaree raggiungibili per lavorarle separatamente.

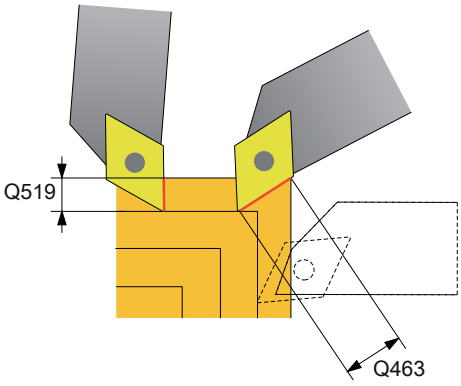
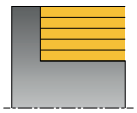
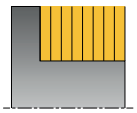
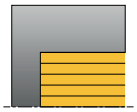
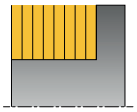
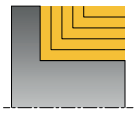
**Note per la programmazione**

- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare **FUNCTION TCPM**. HEIDENHAIN 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 e prova
- 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 ed esecuzione
- 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?**<br>Ritorno prima e dopo una passata. E distanza per il preposizionamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q499 Inversione profilo (0-2)?**<br>Definizione della direzione di lavorazione del profilo:<br>**0**: il profilo viene lavorato nella direzione programmata<br>**1**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata<br>**2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
|  | **Q558 Ang. allungamento avvio profilo?**<br>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.<br>Immissione: **-180...+180** |
|  | **Q559 Ang. allungamento fine profilo?**<br>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.<br>Immissione: **-180...+180** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>Velocità di avanzamento in sgrossatura in millimetri al minuto<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q488 Avanzamento entrata**<br>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**.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q556 Angolo di incidenza minimo?**<br>Angolo minimo ammesso dell'inclinazione tra utensile e pezzo in riferimento all'asse Z.<br>Immissione: **-180...+180** |
| | **Q557 Angolo di incidenza massimo?**<br>Angolo massimo ammesso dell'inclinazione tra utensile e pezzo in riferimento all'asse Z.<br>Immissione: **-180...+180** |
| | **Q567 Profilo sovrametallo finitura?**<br>Sovrametallo parallelo al profilo che rimane dopo la sgrossatura. Valore incrementale.<br>Immissione: **-9...+99.999** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|  | **Q519 Incremento su profilo?**<br>Incremento assiale, radiale e parallelo al profilo (per passata). Inserire un valore maggiore di 0. Valore incrementale.<br>Immissione: **0.001...99.999** |
| | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>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.<br>Immissione: **0...99.999** |
| Q590 = 1<br>  <br>Q590 = 2<br>  <br>Q590 = 3<br>  <br>Q590 = 4<br>  <br>Q590 = 5<br>  | **Q590 Mod. lavorazione (0/1/2/3/4/5)?**<br>Definizione della direzione di lavorazione:<br>**0**: automatico - il controllo numerico combina automaticamente la lavorazione di tornitura assiale e radiale<br>**1**: tornitura in tondo (esterna)<br>**2**: tornitura a sfacciare (frontale)<br>**3**: tornitura in tondo (interna)<br>**4**: tornitura a sfacciare (attrezzatura di serraggio)<br>**5**: parallela al profilo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**, **5** |
| | **Q591 Sequenza di lavorazione (0/1)?**<br>Definire la sequenza di lavorazione secondo la quale il controllo numerico esegue il profilo.<br>**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.<br>**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.<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q389 Strategia di lavorazione (0/1)?**<br>Definire la direzione di taglio:<br>**0**: unidirezionale; ogni passata viene eseguita in direzione del profilo. La direzione del profilo dipende da **Q499**<br>**1**: bidirezionale; le passate vengono eseguite in direzione del profilo e in quella opposta. Il ciclo determina la migliore direzione per ogni passata successiva<br>Immissione: **0**, **1** |

**Esempio**

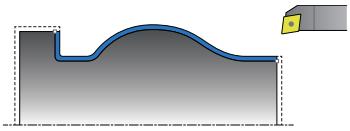
```
11 CYCL DEF 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA ~
    Q460=+2                ;DISTANZA DI SICUREZZA ~
    Q499=+0                ;INVERSIONE PROFILO ~
    Q558=+0                ;ANG. ALL.AVVIO PROF. ~
    Q559=+90               ;ANG. ALL. FINE PROF. ~
    Q478=+0.3              ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~
    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
```

## 10.8.2 Ciclo 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA (#158 / #4-03-2)

**Programmazione ISO**
**G883**

### Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.
Il ciclo è correlato alla macchina.



Questo ciclo consente di lavorare profili complessi che sono accessibili soltanto con inclinazioni differenti. Per questa lavorazione cambia l'inclinazione tra utensile e pezzo. In questo modo risulta almeno un movimento a 3 assi (due assi lineari e un asse rotativo).

Il ciclo monitora il profilo del pezzo rispetto all'utensile e al portautensili. Per ottenere le migliori superfici possibili, il ciclo previene movimenti di rotazione non necessari.

Per forzare movimenti di rotazione, è possibile definire gli angoli di inclinazione a inizio e a fine profilo. Anche in caso di profili semplici è così possibile impiegare un'area estesa della placchetta per incrementare le durate degli utensili.

**Lavorazione con un utensile FreeTurn**

Questo ciclo può essere eseguito con utensili FreeTurn. Questo metodo consente di eseguire le lavorazioni di tornitura più comuni con un solo utensile. Grazie all'utensile flessibile è possibile ridurre i tempi di lavorazione, in quanto è richiesto un minor numero di cambi utensile.

**Premesse**

- Questa funzione deve essere adattata dal costruttore della macchina.
- L'utensile deve essere stato definito correttamente.
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

Il programma NC rimane invariato fino alla chiamata dei taglienti dell'utensile FreeTurn, vedere "Esempio: tornitura con un utensile FreeTurn", Pagina 649

### Esecuzione del ciclo Finitura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico si porta alla distanza di sicurezza **Q460**. Il movimento viene eseguito in rapido
2 Se programmato, il controllo numerico raggiunge l'angolo di inclinazione che il controllo numerico calcola dall'angolo di inclinazione minimo e massimo definiti dall'operatore.
3 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito
4 Il controllo numerico ritira l'utensile con l'avanzamento definito della distanza di sicurezza
5 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

## Note

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione (DCM). Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione
- Avviare lentamente il programma NC

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Il ciclo impiega la posizione dell'utensile per la chiamata dell'utensile come posizione di partenza del ciclo. L'errato preposizionamento può causare eventuali collisioni. Pericolo di collisione!

- Portare l'utensile in posizione di sicurezza nell'asse X e Z

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se il pezzo termina in prossimità dell'attrezzatura di bloccaggio, durante l'esecuzione può verificarsi una collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio.

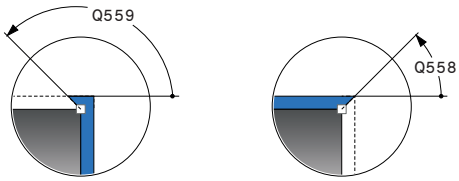
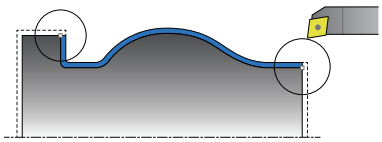
- Per il serraggio tenere in considerazione l'inclinazione dell'utensile e il movimento di allontanamento

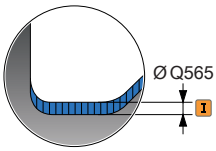
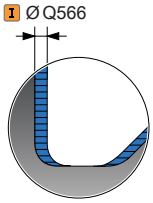
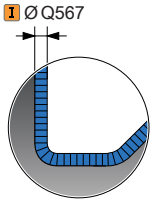
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Il ciclo calcola soltanto **una** traiettoria senza rischio di collisione sulla base delle informazioni fornite.
- I finecorsa software limitano i possibili angoli di inclinazione **Q556** e **Q557**. Se in modalità **Programmazione** nell'area di lavoro **Simulazione** il pulsante per i finecorsa software è disattivato, la simulazione può divergere dalla successiva lavorazione.
- Il ciclo calcola una traiettoria senza rischio di collisione. A tale scopo impiega esclusivamente il profilo 2D del mandrino portautensili senza la profondità nell'asse Y.

**Note per la programmazione**

- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Portare l'utensile in posizione di sicurezza prima di richiamare il ciclo.
- Il ciclo necessita di una compensazione del raggio (**RL**/**RR**) nella descrizione del profilo.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare **FUNCTION TCPM**. HEIDENHAIN 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 e prova
- 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?**<br>Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q499 Inversione profilo (0-2)?**<br>Definizione della direzione di lavorazione del profilo:<br>**0**: il profilo viene lavorato nella direzione programmata<br>**1**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata<br>**2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa a quella programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
|  | **Q558 Ang. allungamento avvio profilo?**<br>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.<br>Immissione: **-180...+180** |
|  | **Q559 Ang. allungamento fine profilo?**<br>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.<br>Immissione: **-180...+180** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q556 Angolo di incidenza minimo?**<br>Angolo minimo ammesso dell'inclinazione tra utensile e pezzo in riferimento all'asse Z.<br>Immissione: **-180...+180** |
| | **Q557 Angolo di incidenza massimo?**<br>Angolo massimo ammesso dell'inclinazione tra utensile e pezzo in riferimento all'asse Z.<br>Immissione: **-180...+180** |
| | **Q555 Passo angolare per calcolo?**<br>Incremento per il calcolo delle possibili soluzioni<br>Immissione: **0.5...9.99** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Q537 Ang.incidenza (0=N/1=J/2=S/3=E)?**<br>Definire se è attivo un angolo di inclinazione:<br>**0**: nessun angolo di inclinazione attivo<br>**1**: angolo di inclinazione attivo<br>**2**: angolo di inclinazione attivo a inizio profilo<br>**3**: angolo di inclinazione attivo a fine profilo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q538 Ang. incidenza ad avvio profilo?**<br>Angolo di inclinazione all'inizio del profilo programmato (WPL-CS).<br>Immissione: **-180...+180** |
|  | **Q539 Ang. incidenza a fine profilo?**<br>Angolo di inclinazione alla fine del profilo programmato (WPL-CS)<br>Immissione: **-180...+180** |
|  | **Q565 Diam. sovrametallo di finitura?**<br>Sovrametallo del diametro che rimane sul profilo dopo la finitura. Valore incrementale.<br>Immissione: **-9...+99.999** |
| | **Q566 Sovrametallo di finitura Z?**<br>Sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale che rimane dopo la finitura sul profilo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-9...+99.999** |
|  | **Q567 Profilo sovrametallo finitura?**<br>Sovrametallo parallelo al profilo sul profilo definito che rimane dopo la finitura. Valore incrementale.<br>Immissione: **-9...+99.999** |

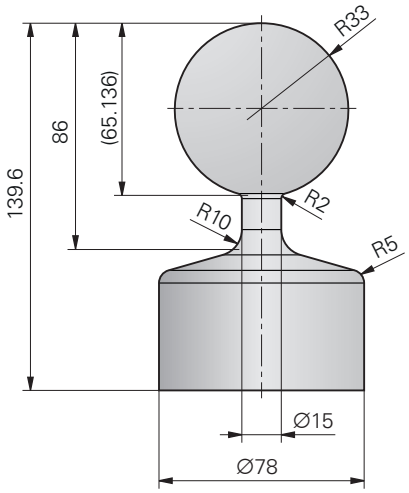
**Esempio**

```
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
```

## 10.8.3 Esempi di programmazione

### 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** | |

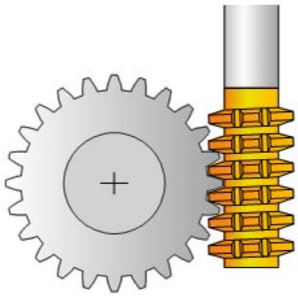
## 10.9 Fresatura di ruote dentate (#50 / #4-03-1) e (#131 / #7-02-1)

### 10.9.1 Ciclo 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. (#50 / #4-03-1) e (#131 / #7-02-1)

**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. (#157 / #4-05-1)", Pagina 412

**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.

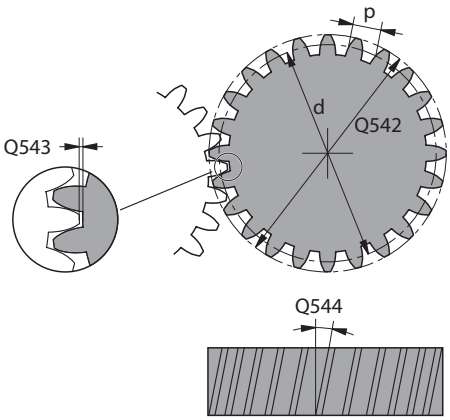
- Definire l'utensile nella tabella utensili come utensile per fresare.
- Prima della chiamata del ciclo impostare l'origine nel centro di rotazione.

> 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)?**<br>Definire la lavorazione:<br>**0**: sgrossatura e finitura<br>**1**: solo sgrossatura<br>**2**: solo finitura a quota finita<br>**3**: solo finitura a sovrametallo<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q540 Modulo?**<br>Modulo della ruota dentata<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q541 Numero di denti?**<br>Descrizione della ruota dentata: numero di denti<br>Immissione: **0...99999** |
| | **Q542 Diametro esterno?**<br>Descrizione della ruota dentata: diametro esterno parte finita<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q543 Gioco cresta?**<br>Distanza tra cerchio cresta della ruota dentata da realizzare e cerchio base della ruota coniugata.<br>Immissione: **0...9.9999** |
| | **Q544 Angolo d'elica?**<br>Angolo del quale per dentatura obliqua i denti sono inclinati rispetto alla direzione dell'asse. Con una dentatura lineare, tale angolo è di 0°.<br>Immissione: **-60...+60** |
| | **Q545 Angolo di inclinazione utensile?**<br>Angolo dei fianchi del creatore. Indicare questo valore con numeri decimali.<br>Esempio: 0°47'=0,7833<br>Immissione: **-60...+60** |
| | **Q546 Senso rotazione UT (3=M3/4=M4)?**<br>Descrizione dell'utensile: senso di rotazione del mandrino del creatore<br>**3**: utensile destrorso (**M3**)<br>**4**: utensile sinistrorso (**M4**)<br>Immissione: **3**, **4** |
| | **Q547 Offset angolo su ruota dentata?**<br>Angolo del quale il controllo numerico ruota il pezzo all'avvio del ciclo.<br>Immissione: **-180...+180** |
| | **Q550 Lato lavoraz. (0=pos./1=neg.)?**<br>Definire il lato sul quale viene eseguita la lavorazione.<br>**0**: lato di lavorazione positivo dell'asse principale in I-CS |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **1**: lato di lavorazione negativo dell'asse principale in I-CS<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.?**<br>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:<br>**0**: soluzione più vicina dalla posizione attuale<br>**-1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e -179,9999°<br>**+1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e +180°<br>**-2**: soluzione che è compresa nel range tra -90° e -179,9999°<br>**+2**: soluzione che è compresa tra +90° e +180°<br>Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2** |
| | **Q530 Lavorazione inclinata?**<br>Posizionare gli assi orientabili per lavorazione inclinata:<br>**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<br>**2**: posizionamento automatico dell'asse orientabile senza orientamento della punta utensile (**TURN**)<br>Immissione: **1**, **2** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q260 Altezza di sicurezza?**<br>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.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q553 UT: offset lungh.avvio lavoraz.?**<br>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.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q551 Punto di partenza in Z?**<br>Punto di partenza della fresatura cilindrica in Z<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q552 Punto finale in Z?**<br>Punto finale della fresatura cilindrica in Z |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q463 Profondità di taglio massima?**<br>Incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.<br>Immissione: **0.001...999.999** |
| | **Q460 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza per movimento di ritorno e preposizionamento. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q488 Avanzamento entrata**<br>Velocità di avanzamento dell'incremento dell'utensile<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q478 Avanzamento sgrossatura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |
| | **Q483 Sovrametallo diametro?**<br>Quota diametrale sul profilo definito. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99.999** |
| | **Q505 Avanzamento finitura?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO** |

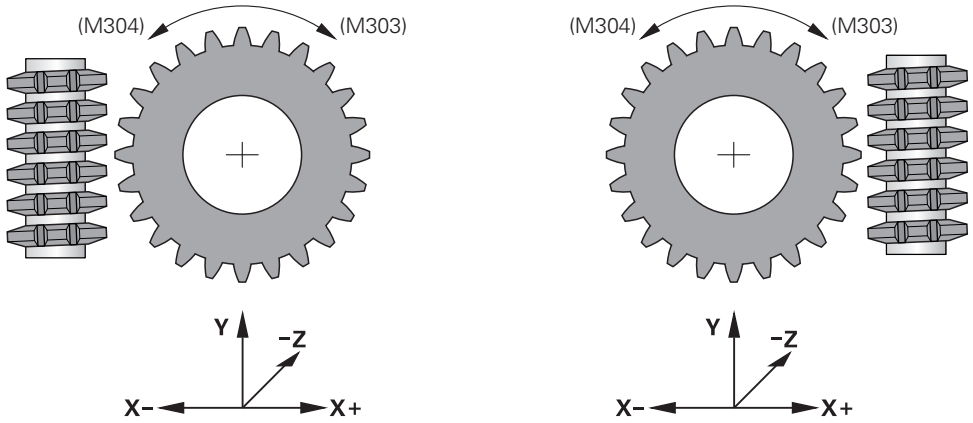
**Esempio**

```
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) |

## 10.9.2 Esempio di programmazione

### Esempio di Fresatura cilindrica

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.** Questo esempio illustra la realizzazione di una ruota dentata con dentatura obliqua, con modulo = 2,1.

**Esecuzione del programma**

- Chiamata utensile: creatore
- Avvio del modo Tornitura
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Chiamata ciclo
- Reset del sistema di coordinate con ciclo 801 e M145

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 8 MM | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150 | |
| 2 FUNCTION MODE MILL | ; Attivazione della modalità di fresatura |
| 3 TOOL CALL "GEAD_HOB" | ; Chiamata utensile |

| | |
|---|---|
| 4 FUNCTION MODE TURN | ; Attivazione della modalità di tornitura |
| 5 CYCL DEF 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE | |
| 6 M145 | ; Annullamento funzione M144 event. ancora attiva |
| 7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50 | ; Velocità di taglio costante OFF |
| 8 M140 MB MAX | ; Disimpegno utensile |
| 9 L A+0 R0 FMAX | ; Posizionamento asse rotativo su 0 |
| 10 L X+250 Y-250 R0 FMAX M303 | ; Preposizionamento utensile nel piano di lavoro sul lato della successiva lavorazione, mandrino on |
| 11 L Z+20 R0 FMAX | ; Preposizionamento utensile nell'asse mandrino |
| 12 M136 | ; Avanzamento in mm/giro |
| 13 CYCL DEF 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. ~ | |
| Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~ | |
| Q540=+2.1 ;MODULO ~ | |
| Q541=+0 ;N. DENTI ~ | |
| Q542=+69.3 ;DIAMETRO ESTERNO ~ | |
| Q543=+0.1666 ;GIOCO CRESTA ~ | |
| Q544=-5 ;ANGOLO D'ELICA ~ | |
| Q545=+1.6833 ;ANG. INCLINAZIONE UT ~ | |
| Q546=+3 ;SENSO ROTAZIONE UT ~ | |
| Q547=+0 ;OFFSET ANGOLO ~ | |
| Q550=+0 ;LATO DI LAVORAZIONE ~ | |
| Q533=+0 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~ | |
| Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA ~ | |
| Q253=+800 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~ | |
| Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ | |
| Q553=+10 ;OFFSET LUNGH. UT ~ | |
| Q551=+0 ;PUNTO DI PART. IN Z ~ | |
| Q552=-10 ;PUNTO FINALE IN Z ~ | |
| Q463=+1 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX ~ | |
| Q460=2 ;DISTANZA DI SICUREZZA ~ | |
| Q488=+1 ;AVANZAMENTO ENTRATA ~ | |
| Q478=+2 ;AVANZAMENTO SGROSSATURA ~ | |
| Q483=+0.4 ;SOVRAMETALLO DIAMETRO ~ | |
| Q505=+1 ;AVANZAMENTO FINITURA | |
| 14 CYCL CALL | ; Chiamata ciclo |
| 15 CYCL DEF 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE | |
| 16 M145 | ; Disattivazione della funzione M144 attiva nel ciclo |
| 17 FUNCTION MODE MILL | ; Attivazione della modalità di fresatura |
| 18 M140 MB MAX | ; Disimpegno utensile nell'asse utensile |
| 19 L A+0 C+0 R0 FMAX | ; Annullamento della rotazione |
| 20 M30 | ; Fine programma |
| 21 END PGM 8 MM | |

# 11

## Cicli per la rettifica (#156 / #4-04-1)

## 11.1 Panoramica

**Movimento pendolare**

| Ciclo | | Chiamata | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **1000** | **DEF. MOV.PENDOLARE** (#156 / #4-04-1)<br>■ Definizione ed eventuale avvio del movimento pendolare | **DEF** attivo | Pagina 666 |
| **1001** | **AVVIA MOV.PENDOLARE** (#156 / #4-04-1)<br>■ Avvio del movimento pendolare | **DEF** attivo | Pagina 669 |
| **1002** | **ARREST.MOV.PENDOLARE** (#156 / #4-04-1)<br>■ Arresto ed eventuale cancellazione del movimento pendolare | **DEF** attivo | Pagina 670 |

**Ravvivatura**

| Ciclo | | Chiamata | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **1010** | **DIAM. RAVVIVATURA** (#156 / #4-04-1)<br>■ Ravvivatura di un diametro della mola | **DEF** attivo | Pagina 674 |
| **1015** | **RAVVIVATURA PROFILO** (#156 / #4-04-1)<br>■ Ravvivatura di un profilo definito della mola | **DEF** attivo | Pagina 679 |
| **1016** | **RAVVIVATURA MOLA A TAZZA** (#156 / #4-04-1)<br>■ Ravvivatura della mola a tazza | **DEF** attivo | Pagina 686 |
| **1017** | **DRESSING WITH DRESSING ROLL** (#156 / #4-04-1)<br>■ Ravvivatura con rullo<br>■ Pendolamento<br>■ Oscillazione<br>■ Oscillazione precisa | **DEF** attivo | Pagina 691 |
| **1018** | **RECESSING WITH DRESSING ROLL** (#156 / #4-04-1)<br>■ Ravvivatura con rullo<br>■ Esecuzione gola<br>■ Esecuzione gola multipla | **DEF** attivo | Pagina 697 |

**Rettifica**

| Ciclo | | Chiamata | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **1021** | **RETTIFICA CORSA LENTA CILINDRO** (#156 / #4-04-1)<br>■ Rettifica profili interni o esterni di forma cilindrica<br>■ Diverse traiettorie circolari durante un movimento pendolare | **CALL** attivo | Pagina 708 |
| **1022** | **RETTIFICA CORSA VELOCE CILINDRO** (#156 / #4-04-1) | **CALL** attivo | Pagina 716 |

| Ciclo | | Chiama-ta | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| | ■ Rettifica profili interni o esterni di forma cilindrica<br>■ Rettifica con traiettorie circolari ed elicoidali, movimento eventualmente sovrapposto a movimento pendolare | | |
| **1025** | **RETTIFICA PROFILO** (#156 / #4-04-1)<br>■ Rettifica di profili aperti e chiusi | **CALL** attivo | Pagina 722 |

## 11.2 Principi fondamentali

### 11.2.1 Applicazione

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.

**Argomenti trattati**

- Compensazione di raggio e lunghezza dell'utensile per rettificare

  **Ulteriori informazioni:** "Compensazione degli utensili per rettificare con cicli (#156 / #4-04-1)", Pagina 752

### 11.2.2 Esempio

La tabella seguente mostra un esempio di come potrebbe apparire la struttura di un programma con i cicli di rettifica:

**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
```

## 11.3 Movimento pendolare

### 11.3.1 Ciclo 1000 DEF. MOV.PENDOLARE (#156 / #4-04-1)

**Programmazione ISO**
**G1000**

#### Applicazione

> Consultare il manuale della macchina.
> Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1000 DEF. MOV.PENDOLARE** consente di definire e avviare un movimento pendolare nell'asse utensile. Questo movimento viene eseguito come movimento sovrapposto. È così possibile eseguire, parallelamente al movimento pendolare, blocchi di posizionamento qualsiasi, anche con l'asse in cui viene eseguito il movimento pendolare. Dopo aver avviato il movimento pendolare, è possibile richiamare un profilo e rettificare.

- Se si definisce **Q1004** pari a **0**, non viene eseguito alcun movimento pendolare. In questo caso è definito soltanto il ciclo. Richiamare eventualmente in un momento successivo il ciclo **1001 AVVIA MOV.PENDOLARE** e avviare il movimento pendolare
- Se si definisce **Q1004** pari a **1**, il movimento pendolare viene avviato nella posizione corrente. In funzione di **Q1002** il controllo numerico esegue la prima corsa in direzione positiva o negativa. Questo movimento pendolare viene sovrapposto ai movimenti programmati (X, Y, Z)

I seguenti cicli possono essere eseguiti in combinazione con il movimento pendolare:

- Ciclo **24 FINITURA LATERALE**
- Ciclo **25 CONTORNATURA**
- Ciclo **25x TASCHE/ISOLE/SCANALATURE**
- Ciclo **276 CONTORN. PROFILO 3D**
- Ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Ciclo **1025 RETTIFICA PROFILO**

> - Il controllo numerico non supporta la lettura blocchi durante il movimento pendolare.
> - Fino a quando il movimento pendolare è attivo nel programma NC avviato, non è possibile passare in applicazione **MDI** nella modalità operativa **Manuale**.

## Note

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina ha la possibilità di modificare gli override per i movimenti pendolari.

**NOTA**

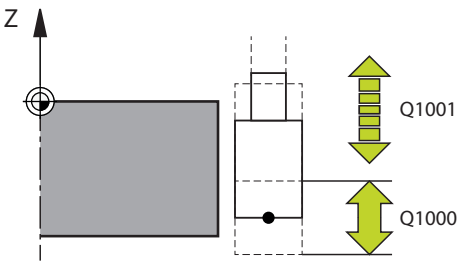
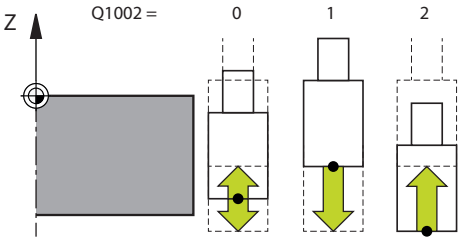
**Attenzione Pericolo di collisione!**

Durante il movimento pendolare non è attivo il controllo anticollisione DCM! Il controllo numerico non impedisce alcun movimento con pericolo di collisione. Pericolo di collisione!

- Avviare con cautela il programma NC

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1000** è DEF attivo.
- La simulazione del movimento sovrapposto si visualizza nella modalità **Esecuzione pgm** e nel modo **Esecuz. singola**.
- Un movimento pendolare dovrebbe essere attivo finché richiesto.
  È possibile terminare i movimenti con l'ausilio di **M30** o ciclo **1002 ARREST.MOV.PENDOLARE**. **STOP** o **M0** non termina il movimento pendolare.
- Il movimento di pendolamento può essere avviato in un piano di lavoro ruotato. Il piano non può tuttavia essere modificato finché è attivo il movimento pendolare.
- Il movimento di pendolamento sovrapposto può essere impiegato anche con una fresa.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|  | **Q1000 Lunghezza movimento pendolare?**<br>Lunghezza del movimento pendolare, parallelamente all'asse utensile attivo<br>Immissione: **0...9999.9999** |
| | **Q1001 Avanzamento movimento pendolare?**<br>Velocità del movimento pendolare in mm/min<br>Immissione: **0...999999** |
|  | **Q1002 Tipo di pendolamento?**<br>Definizione della posizione di partenza. Ne risulta la direzione del primo movimento pendolare:<br>**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<br>**-1**: la posizione corrente è il limite superiore della corsa. Alla prima corsa il controllo numerico sposta l'utensile per rettificare in direzione negativa<br>**+1**: la posizione corrente è il limite inferiore della corsa. Alla prima corsa il controllo numerico sposta l'utensile per rettificare in direzione positiva<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q1004 Avvia mov. pendolare?**<br>Definizione dell'effetto di questo ciclo:<br>**0**: il movimento pendolare è solo definito e viene eventualmente avviato in un momento successivo<br>**+1**: il movimento pendolare è definito e viene avviato sulla posizione corrente<br>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
```

## 11.3.2 Ciclo 1001 AVVIA MOV.PENDOLARE (#156 / #4-04-1)

**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.<br>Chiudere l'immissione del ciclo con il tasto **END**. |

**Esempio**

```
11 CYCL DEF 1001 AVVIA MOV.PENDOLARE
```

## 11.3.3 Ciclo 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE (#156 / #4-04-1)

**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?**<br>Definizione dell'effetto di questo ciclo:<br>**0**: il movimento pendolare viene solo arrestato e può essere eventualmente riavviato in un momento successivo<br>**+1**: il movimento pendolare viene arrestato e la definizione del movimento pendolare del ciclo **1000** viene cancellata<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q1010 Arresta subito movim.pendol.(1)?**<br>Definizione della posizione di arresto dell'utensile per rettificare:<br>**0**: la posizione di arresto corrisponde alla posizione di partenza<br>**+1**: la posizione di arresto corrisponde alla posizione corrente<br>Immissione: **0**, **1** |

**Esempio**

```
11 CYCL DEF 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE ~
    Q1005=+0                ;CANCEL.MOV.PENDOLARE ~
    Q1010=+0                ;POS.ARR. MOV.PENDOL.
```

## 11.4 Ravvivatura

### 11.4.1 Principi fondamentali

#### Applicazione

> 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.

#### Descrizione funzionale

Sono disponibili i seguenti cicli per la ravvivatura:

- **1010 DIAM. RAVVIVATURA**, Pagina 674
- **1015 RAVVIVATURA PROFILO**, Pagina 679
- **1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA**, Pagina 686
- **1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL**, Pagina 691
- **1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL**, Pagina 697

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.

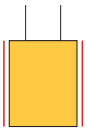
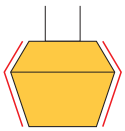
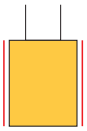
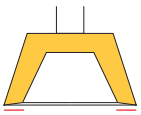
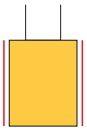
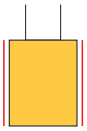
**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

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

## 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**<br>**DIAM. RAVVIVA-TURA** | Punta smerigliatrice cilindrica<br>  | ■ Ravvivatore fisso con raggio<br>■ Ravvivatore fisso piatto<br>■ Ravvivatore rotante con raggio<br>■ Ravvivatore rotante piatto | 674 |
| | Punta smerigliatrice conica<br>  | ■ Ravvivatore fisso con raggio<br>■ Ravvivatore fisso piatto<br>■ Ravvivatore rotante con raggio | |
| **1015**<br>**RAVVIVATURA PROFILO** | Punta smerigliatrice cilindrica<br>  | ■ Ravvivatore fisso con raggio<br>■ Ravvivatore fisso piatto<br>■ Ravvivatore rotante con raggio<br>■ Ravvivatore rotante piatto | 679 |
| **1016**<br>**RAVVIVATURA MOLA A TAZZA** | Mola a tazza<br>  | ■ Ravvivatore fisso con raggio<br>■ Ravvivatore fisso piatto<br>■ Ravvivatore rotante con raggio | 686 |
| **1017**<br>**DRESSING WITH DRESSING ROLL** | Punta smeriglia-trice cilindrica<br>  | ■ Ravvivatore rotante piatto | 691 |
| **1018**<br>**RECESSING WITH DRESSING ROLL** | Punta smeriglia-trice cilindrica<br>  | ■ Ravvivatore rotante piatto | 697 |

## 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 e prova

## Esempio

La tabella seguente mostra un esempio di come potrebbe apparire la struttura di un programma con i cicli di rettifica.

```
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
```

## 11.4.2 Ciclo 1010 DIAM. RAVVIVATURA (#156 / #4-04-1)

**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 672
**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (#156 / #4-04-1)", Pagina 703

## Note

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione pgm** o nel modo **Esecuz. singola**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su due assi del piano di lavoro. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento. Pericolo di collisione!

- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

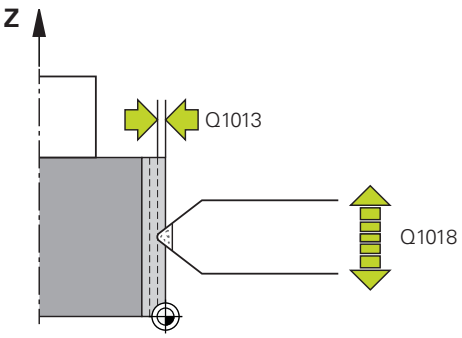
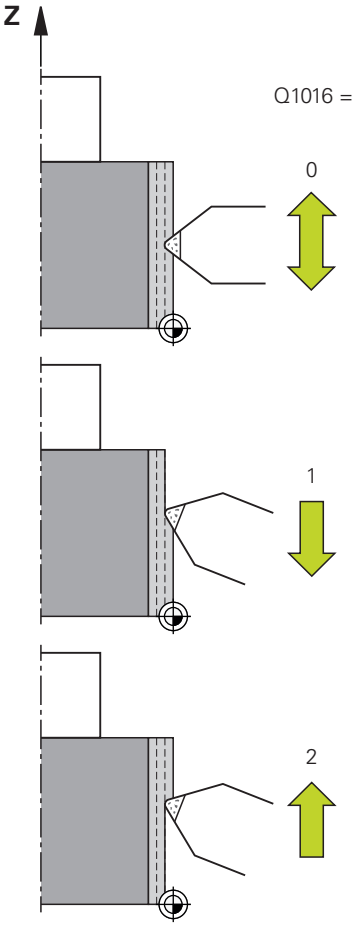
- Il ciclo **1010** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammesse conversioni di coordinate.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura.
- Se si programma un **CONTATORE RAVVIVAT. Q1022**, il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura soltanto dopo aver raggiunto il contatore definito nella tabella utensili. Il controllo numerico salva i contatori **DRESS-N-D** e **DRESS-N-D-ACT** per ogni mola.
- Il ciclo supporta la ravvivatura con rullo.
- Questo ciclo deve essere eseguito in modalità di ravvivatura. Il costruttore della macchina programma eventualmente la commutazione già nella sequenza del ciclo.
- 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 e prova

**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?**<br>Valore di cui il controllo numerico avanza con una ravvivatura.<br>Immissione: **0...9.9999** |
| | **Q1018 Avanzamento per ravvivatura?**<br>Velocità di spostamento per ravvivatura<br>Immissione: **0...99999** |
|  | **Q1016 Strategia di ravvivatura (0-2)?**<br>Definizione del movimento di traslazione in ravvivatura:<br>**0**: pendolamento, la ravvivatura viene eseguita in entrambe le direzioni<br>**1**: trazione, la ravvivatura viene eseguita esclusivamente verso il bordo attivo della mola lungo la mola<br>**2**: spinta, la ravvivatura viene eseguita esclusivamente in allontanamento dal bordo attivo della mola lungo la mola<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q1019 N. incrementi di ravvivatura?**<br>Numero degli incrementi di ravvivatura<br>Immissione: **1...999** |
| | **Q1020 Numero di corse a vuoto?**<br>Numero delle volte che il ravvivatore deve percorrere la mola dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale.<br>Immissione: **0...99** |
| | **Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate?**<br>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.<br>**0**: il controllo numerico rettifica la mola ad ogni definizione del ciclo nel programma NC.<br>**>0**: il controllo numerico rettifica la mola dopo questo numero di definizioni ciclo.<br>Immissione: **0...99** |
| | **Q330 Numero o nome utensile?** (Opzionale)<br>Numero o nome del ravvivatore. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni.<br>**-1**: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura<br>Immissione: **-1...99999.9** |
| | **Q1011 Fattore velocità di taglio?** (Opzionale, in funzione del costruttore della macchina)<br>Fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio della mola.<br>**0**: parametro non programmato. |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **>0**: con valori positivi il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (direzione di rotazione opposta rispetto alla mola).<br>**<0**: con valori negativi il ravvivatore ruota sul punto di contatto opposto alla mola (stessa direzione di rotazione rispetto alla mola).<br>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
```

## 11.4.3 Ciclo 1015 RAVVIVATURA PROFILO (#156 / #4-04-1)

**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 672

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (#156 / #4-04-1)", Pagina 703

**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 706

### 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

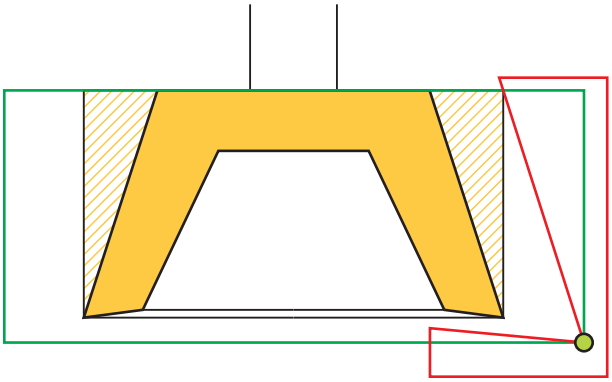
  **Ulteriori informazioni:** "Rimessa in forma di un utensile per rettificare", Pagina 681
- Riaffilatura di un utensile per rettificare

  **Ulteriori informazioni:** "Riaffilatura di un utensile per rettificare", Pagina 682

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.

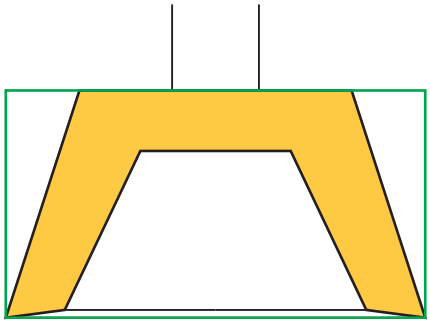
Nella tabella utensili è necessario definire l'utensile per rettificare di dimensione tale che nessuna parte del programma del profilo intersechi l'utensile fisico per rettificare.

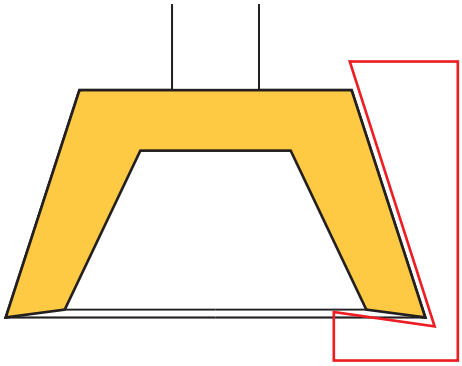
> HEIDENHAIN consiglia di definire di dimensioni sufficienti il diametro e la lunghezza dell'utensile per rettificare nella tabella utensili.

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 pgm** o nel modo **Esecuz. singola**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su due assi del piano di lavoro. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento. Pericolo di collisione!

- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

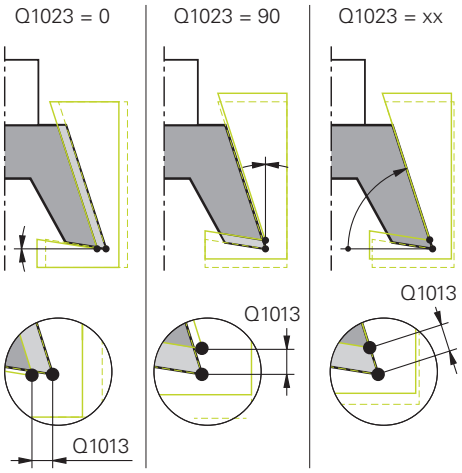
- Il ciclo **1015** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammesse conversioni di coordinate.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura.
- Se si programma un **CONTATORE RAVVIVAT. Q1022**, il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura soltanto dopo aver raggiunto il contatore definito nella tabella utensili. Il controllo numerico salva i contatori **DRESS-N-D** e **DRESS-N-D-ACT** per ogni mola.
- Questo ciclo deve essere eseguito in modalità di ravvivatura. Il costruttore della macchina programma eventualmente la commutazione già nella sequenza del ciclo.

  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

### 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?**<br>Valore di cui il controllo numerico avanza con una ravvivatura.<br>Immissione: **0...9.9999** |
| | **Q1023 Ang. avanzam. programma profilo?**<br>Angolo con cui il profilo del programma viene spostato nella mola.<br>**0**: incremento solo sul diametro nell'asse X della cinematica di ravvivatura<br>**+90**: incremento solo nell'asse Z della cinematica di ravvivatura<br>Immissione: **0...90** |
| | **Q1018 Avanzamento per ravvivatura?**<br>Velocità di spostamento per ravvivatura<br>Immissione: **0...99999** |
| | **Q1000 Nome del programma profilo?**<br>Inserire percorso e nome del programma NC che viene impiegato per il profilo della mola per l'operazione di ravvivatura.<br>In alternativa selezionare il programma del profilo tramite la possibilità di selezione del nome nella barra delle azioni.<br>Immissione: max. **255** caratteri |
| | **Q1019 N. incrementi di ravvivatura?**<br>Numero degli incrementi di ravvivatura<br>Immissione: **1...999** |
| | **Q1020 Numero di corse a vuoto?**<br>Numero delle volte che il ravvivatore deve percorrere la mola dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale.<br>Immissione: **0...99** |
| | **Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate?**<br>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.<br>**0**: il controllo numerico rettifica la mola ad ogni definizione del ciclo nel programma NC.<br>**>0**: il controllo numerico rettifica la mola dopo questo numero di definizioni ciclo.<br>Immissione: **0...99** |
| | **Q330 Numero o nome utensile?** (Opzionale)<br>Numero o nome del ravvivatore. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni.<br>**-1**: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura<br>Immissione: **-1...99999.9** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Q1011 Fattore velocità di taglio?** (Opzionale, in funzione del costruttore della macchina)<br>Fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio della mola.<br>**0**: parametro non programmato.<br>**>0**: con valori positivi il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (direzione di rotazione opposta rispetto alla mola).<br>**<0**: con valori negativi il ravvivatore ruota sul punto di contatto opposto alla mola (stessa direzione di rotazione rispetto alla mola).<br>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
```

## 11.4.4 Ciclo 1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA (#156 / #4-04-1)

**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 672
**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (#156 / #4-04-1)", Pagina 703

## Note

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione pgm** o nel modo **Esecuz. singola**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su due assi del piano di lavoro. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento. Pericolo di collisione!

- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

L'inclinazione tra ravvivatore e mola a tazza non viene monitorata. Pericolo di collisione!

- Assicurarsi che rispetto al lato frontale della mola a tazza il ravvivatore abbia un angolo di spoglia maggiore o uguale a 0°
- Avviare con cautela il programma NC

- Il ciclo **1016** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammesse conversioni di coordinate.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura.
- Se si programma un **CONTATORE RAVVIVAT. Q1022**, il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura soltanto dopo aver raggiunto il contatore definito nella tabella utensili. Il controllo numerico salva i contatori **DRESS-N-D** e **DRESS-N-D-ACT** per ogni mola.
- Il controllo numerico salva il contatore nella tabella utensili. È attivo a livello globale.

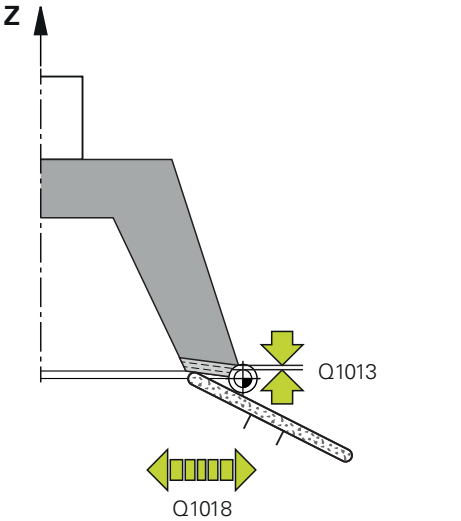
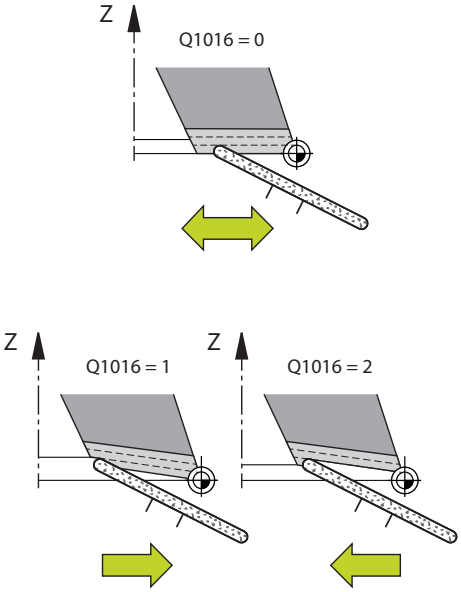
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Affinché il controllo numerico possa ravvivare l'intero tagliente, questo viene allungato del doppio del raggio del tagliente (2 x **RS**) del ravvivatore. Il raggio minimo ammesso (**R_MIN**) della mola non deve essere superato 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 e prova

**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?**<br>Valore di cui il controllo numerico avanza con una ravvivatura.<br>Immissione: **0...9.9999** |
| | **Q1018 Avanzamento per ravvivatura?**<br>Velocità di spostamento per ravvivatura<br>Immissione: **0...99999** |
|  | **Q1016 Strategia di ravvivatura (0-2)?**<br>Definizione del movimento di traslazione in ravvivatura:<br>**0**: pendolamento, la ravvivatura viene eseguita in entrambe le direzioni<br>**1**: trazione, la ravvivatura viene eseguita esclusivamente verso il bordo attivo della mola lungo la mola<br>**2**: spinta, la ravvivatura viene eseguita esclusivamente in allontanamento dal bordo attivo della mola lungo la mola<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q1019 N. incrementi di ravvivatura?**<br>Numero degli incrementi di ravvivatura<br>Immissione: **1...999** |
| | **Q1020 Numero di corse a vuoto?**<br>Numero delle volte che il ravvivatore deve percorrere la mola dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale.<br>Immissione: **0...99** |
| | **Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate?**<br>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.<br>**0**: il controllo numerico rettifica la mola ad ogni definizione del ciclo nel programma NC.<br>**>0**: il controllo numerico rettifica la mola dopo questo numero di definizioni ciclo.<br>Immissione: **0...99** |
| | **Q330 Numero o nome utensile?** (Opzionale)<br>Numero o nome del ravvivatore. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni.<br>**-1**: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura<br>Immissione: **-1...99999.9** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Q1011 Fattore velocità di taglio?** (Opzionale, in funzione del costruttore della macchina)<br>Fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio della mola.<br>**0**: parametro non programmato.<br>**>0**: con valori positivi il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (direzione di rotazione opposta rispetto alla mola).<br>**<0**: con valori negativi il ravvivatore ruota sul punto di contatto opposto alla mola (stessa direzione di rotazione rispetto alla mola).<br>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
```

## 11.4.5 Ciclo 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL (#156 / #4-04-1)

**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 672

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (#156 / #4-04-1)", Pagina 703

**Esecuzione del ciclo**

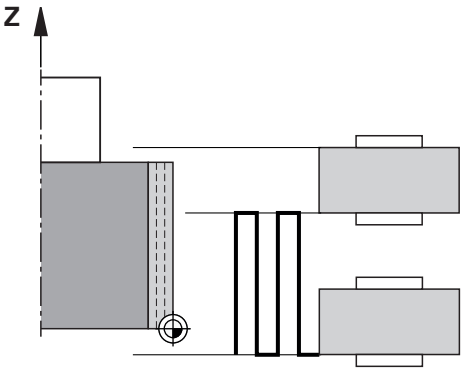
1. Il controllo numerico posiziona il ravvivatore con **FMAX** sulla posizione di partenza.
2. Se è stata definita una posizione di prearresto in **Q1025 POSIZIONE DI PREARRESTO**, il controllo numerico raggiunge la posizione con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO**.
3. Il controllo numerico esegue l'avanzamento in funzione della strategia di ravvivatura.

   **Ulteriori informazioni:** "Strategie di ravvivatura", Pagina 692
4. Se è stata eseguita la definizione in **Q1020 CORSE A VUOTO**, il controllo numerico le avvia dopo l'ultimo incremento.
5. Il controllo numerico si porta con **FMAX** sulla posizione di partenza.

### Strategie di ravvivatura

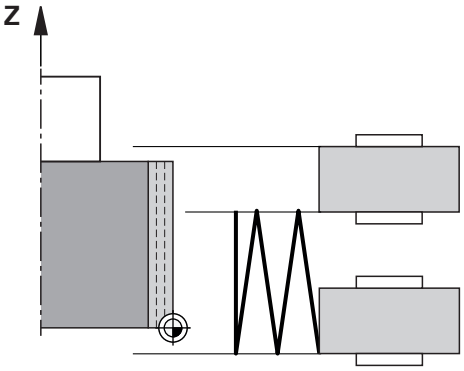
> In funzione di **Q1026 WEAR FACTOR** il controllo numerico ripartisce il valore di ravvivatura tra mola e rullo.

**Pendolamento** (**Q1024=0**)



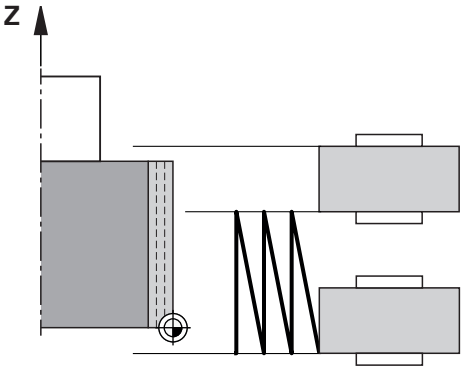

1 Il rullo di ravvivatura si avvicina alla mola con **AVANZAM. RAVVIVATURA Q1018**.
2 Il **VALORE RAVVIVATURA Q1013** viene incrementato sul diametro con **AVANZAM. RAVVIVATURA Q1018**.
3 Il controllo numerico sposta il ravvivatore lungo la mola fino al successivo punto di inversione del movimento di pendolamento.
4 Se sono necessari ulteriori incrementi di ravvivatura, il controllo numerico ripete la procedura da 1 a 2, fino a completare l'operazione di ravvivatura.

**Oscillazione** (**Q1024=1**)




1 Il rullo di ravvivatura si avvicina alla mola con **AVANZAM. RAVVIVATURA Q1018**.
2 Il controllo numerico incrementa il **VALORE RAVVIVATURA Q1013** sul diametro. L'incremento viene eseguito in avanzamento di ravvivatura **Q1018** in interpolazione con il movimento di pendolamento fino al successivo punto di inversione.
3 Se sono necessari ulteriori incrementi di ravvivatura, viene ripetuta la procedura da 1 a 2, fino a completare l'operazione di ravvivatura.
4 Successivamente il controllo numerico riporta l'utensile sull'altro punto di inversione del movimento di pendolamento senza incremento nell'asse Z della cinematica di ravvivatura.

**Oscillazione precisa** (**Q1024=2**)




1 Il rullo di ravvivatura si avvicina alla mola con **AVANZAM. RAVVIVATURA Q1018**.
2 Il controllo numerico incrementa il **VALORE RAVVIVATURA Q1013** sul diametro. L'incremento viene eseguito in avanzamento di ravvivatura **Q1018** in interpolazione con il movimento di pendolamento fino al successivo punto di inversione.
3 Il controllo numerico riporta quindi l'utensile sull'altro punto di inversione del movimento di pendolamento senza incremento.
4 Se sono necessari ulteriori incrementi di ravvivatura, viene ripetuta la procedura da 1 a 3, fino a completare l'operazione di ravvivatura.

## Note

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione pgm** o nel modo **Esecuz. singola**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su due assi del piano di lavoro. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento. Pericolo di collisione!

- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

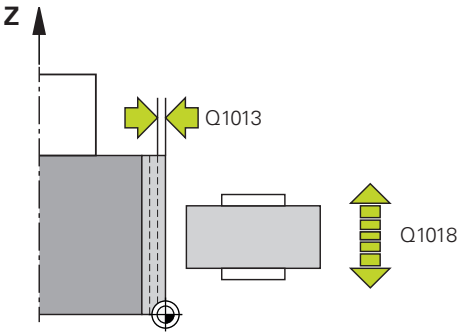
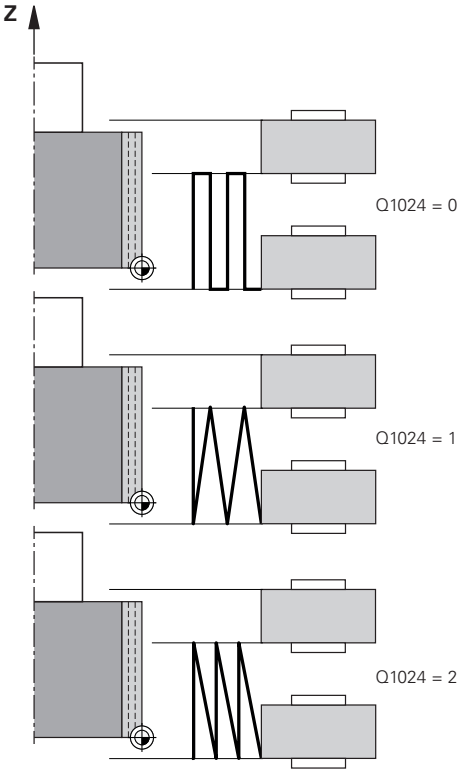
- Il ciclo **1017** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammessi cicli per la conversione di coordinate. Il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura.
- Se si programma un **CONTATORE RAVVIVAT. Q1022**, il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura soltanto dopo aver raggiunto il contatore definito nella tabella utensili. Il controllo numerico salva i contatori **DRESS-N-D** e **DRESS-N-D-ACT** per ogni mola.

  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
- 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 e prova

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|  | **Q1013 Valore ravvivatura?**<br>Valore di cui il controllo numerico avanza con una ravvivatura.<br>Immissione: **0...9.9999** |
| | **Q1018 Avanzamento per ravvivatura?**<br>Velocità di spostamento per ravvivatura<br>Immissione: **0...99999** |
|  | **Q1024 Dressing strategy (0-2)?**<br>Strategia per la ravvivatura con rullo:<br>**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.<br>**1**: oscillazione - incremento in interpolazione durante il movimento di pendolamento<br>**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.<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |
| | **Q1019 N. incrementi di ravvivatura?**<br>Numero degli incrementi di ravvivatura<br>Immissione: **1...999** |
| | **Q1020 Numero di corse a vuoto?**<br>Numero delle volte che il ravvivatore deve percorrere la mola dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale.<br>Immissione: **0...99** |
| | **Q1025 Posizione di prearresto?**<br>Distanza tra la mola e il rullo di ravvivatura in preposizionamento<br>Immissione: **0...9.9999** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di prearresto in mm/ min<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Q1026 Usura ravvivatore?**<br>Fattore del valore di ravvivatura per definire l'usura sul rullo di ravvivatura:<br>**0**: il valore di ravvivatura viene completamente asportato sulla mola.<br>**>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.<br>Immissione: **0...+0.99** |
| | **Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate?**<br>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.<br>**0**: il controllo numerico rettifica la mola ad ogni definizione del ciclo nel programma NC.<br>**>0**: il controllo numerico rettifica la mola dopo questo numero di definizioni ciclo.<br>Immissione: **0...99** |
| | **Q330 Numero o nome utensile?** (Opzionale)<br>Numero o nome del ravvivatore. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni.<br>**-1**: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura<br>Immissione: **-1...99999.9** |
| | **Q1011 Fattore velocità di taglio?** (Opzionale, in funzione del costruttore della macchina)<br>Fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio della mola.<br>**0**: parametro non programmato.<br>**>0**: con valori positivi il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (direzione di rotazione opposta rispetto alla mola).<br>**<0**: con valori negativi il ravvivatore ruota sul punto di contatto opposto alla mola (stessa direzione di rotazione rispetto alla mola).<br>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
```

## 11.4.6 Ciclo 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL (#156 / #4-04-1)

**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 672

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (#156 / #4-04-1)", Pagina 703

**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!

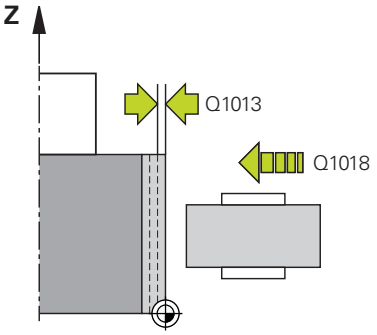
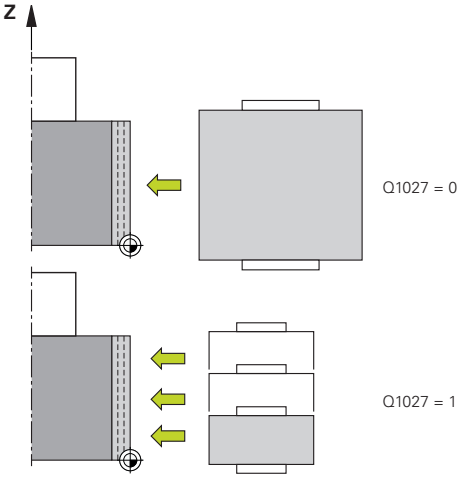
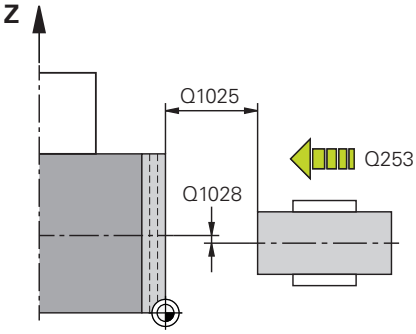
- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione pgm** o nel modo **Esecuz. singola**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

- Il ciclo **1018** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammesse conversioni di coordinate. Il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura.
- Se la larghezza del rullo di ravvivatura è inferiore della larghezza della mola, si impiega la strategia di ravvivatura Esecuzione gola multipla **Q1027=1**.
- Se si programma un **CONTATORE RAVVIVAT. Q1022**, il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura soltanto dopo aver raggiunto il contatore definito nella tabella utensili. Il controllo numerico salva i contatori **DRESS-N-D** e **DRESS-N-D-ACT** per ogni mola.

  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
- 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 e prova

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|  | **Q1013 Valore ravvivatura?**<br>Valore di cui il controllo numerico avanza con una ravvivatura.<br>Immissione: **0...9.9999** |
| | **Q1018 Avanzamento per ravvivatura?**<br>Velocità di spostamento per ravvivatura<br>Immissione: **0...99999** |
|  | **Q1027 Strategia di ravvivatura (0-1)?**<br>Strategia per l'esecuzione gola con rullo di ravvivatura:<br>**0**: esecuzione gola - il controllo esegue movimenti lineari di penetrazione. La larghezza della mola è minore della larghezza del rullo di ravvivatura.<br>**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.<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q1025 Posizione di prearresto?**<br>Distanza tra la mola e il rullo di ravvivatura in preposizionamento<br>Immissione: **0...9.9999** |
|  | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di prearresto in mm/ min<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q211 Tempo attesa / 1/min?**<br>Giri della mola alla fine della gola.<br>Immissione: **0...999.99** |
| | **Q1028 Offset of centers?**<br>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.<br>Se **Q1027=1**, il controllo numerico non impiega alcun offset.<br>Immissione: **-999.999...+999.999** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?**<br>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.<br>**1**: ad ogni incremento il controllo numerico penetra con la larghezza completa del rullo di ravvivatura.<br>**Q510** è attivo solo con **Q1027=1**.<br>Immissione: **0.001...1** |
| | **Q1026 Usura ravvivatore?**<br>Fattore del valore di ravvivatura per definire l'usura sul rullo di ravvivatura:<br>**0**: il valore di ravvivatura viene completamente asportato sulla mola.<br>**>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.<br>Immissione: **0...+0.99** |
| | **Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate?**<br>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.<br>**0**: il controllo numerico rettifica la mola ad ogni definizione del ciclo nel programma NC.<br>**>0**: il controllo numerico rettifica la mola dopo questo numero di definizioni ciclo.<br>Immissione: **0...99** |
| | **Q330 Numero o nome utensile?** (Opzionale)<br>Numero o nome del ravvivatore. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni.<br>**-1**: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura<br>Immissione: **-1...99999.9** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Q1011 Fattore velocità di taglio?** (Opzionale, in funzione del costruttore della macchina)<br>Fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio della mola.<br>**0**: parametro non programmato.<br>**>0**: con valori positivi il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (direzione di rotazione opposta rispetto alla mola).<br>**<0**: con valori negativi il ravvivatore ruota sul punto di contatto opposto alla mola (stessa direzione di rotazione rispetto alla mola).<br>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
```

## 11.4.7 Ciclo 1030 ATTIVA BORDO MOLA (#156 / #4-04-1)

**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)**.

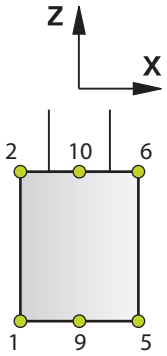
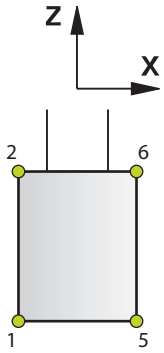
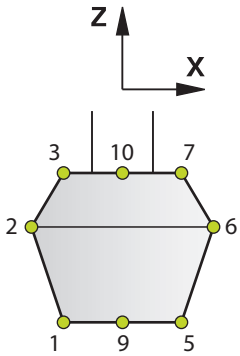
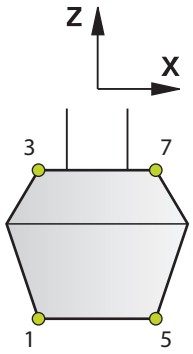
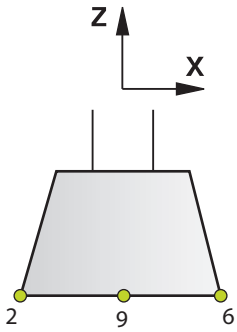
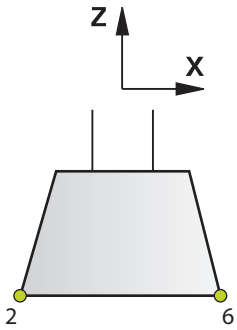
### Note

- 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?**<br>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
```

## 11.4.8 Esempi di programmazione

### 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**

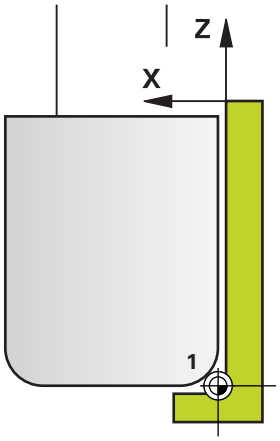
| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1 | |
| 3 FUNCTION MODE MILL | |
| 4 TOOL CALL 501 Z S20000 | ; Chiamata dell'utensile mola |
| 5 M140 MB MAX | |
| 6 L Z+200 R0 FMAX M3 | |
| 7 FUNCTION DRESS BEGIN | ; Attivazione 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

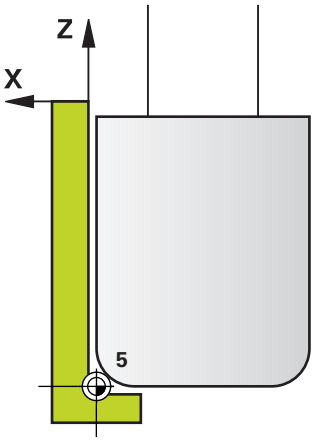
- Bordo mola: 1
- Valore di disimpegno: 5 mm
- Larghezza della punta: 40 mm
- Raggio di arrotondamento su spigolo: 2 mm
- Profondità: 6 mm

| | |
|---|---|
| 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** | |

## 11.5 Rettifica

### 11.5.1 Ciclo 1021 RETTIFICA CORSA LENTA CILINDRO (#156 / #4-04-1)

**Programmazione ISO**
**G1021**

#### Applicazione

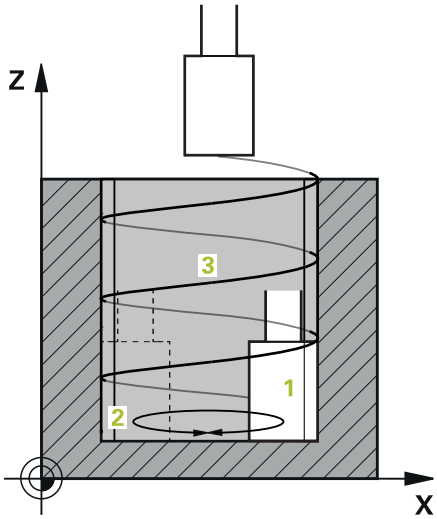
Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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 710

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 710

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.

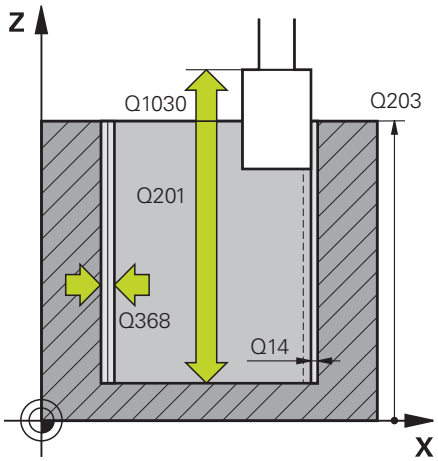
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

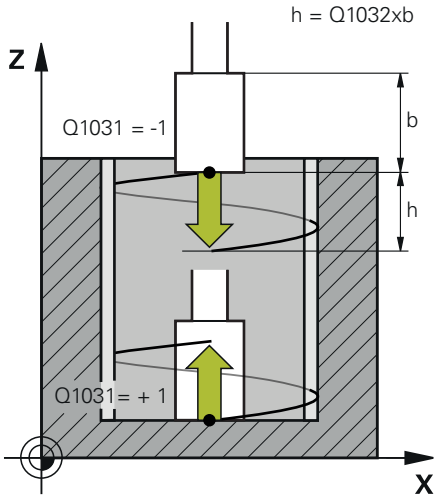
### Note per la programmazione

- 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 710
- 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?**<br>Geometria della matrice:<br>**0**: tasca<br>**1**: isola<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q223 Diametro pezzo finito?**<br>Diametro del cilindro finito<br>Immissione: **0...99999.9999** |
|  | **Q368 Sovram. lato prima di lavoraz.?**<br>Sovrametallo laterale presente prima della lavorazione di rettifica. Il valore deve essere maggiore di **Q14**. Valore incrementale.<br>Immissione: **-0.9999...+99.9999** |
| | **Q14 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo laterale che rimane dopo la lavorazione. Questo sovrametallo deve essere inferiore a **Q368**. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)?**<br>Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo:<br>**0**: pos. utensile = centro matrice<br>**1**: pos. utensile = transizione di quadrante a 90°<br>**2**: pos. utensile = transizione di quadrante a 0°<br>**3**: pos. utensile = transizione di quadrante a 270°<br>**4**: pos. utensile = transizione di quadrante a 180°<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q1030 Offset rispetto a superficie?**<br>Posizione del bordo superiore dell'utensile sulla superficie. L'offset funge da percorso di uscita sulla superficie per il movimento pendolare. Valore assoluto.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+0** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|  | **Q1031 Direzione di lavorazione?**<br>Definizione della posizione di partenza. Ne risulta la direzione del primo movimento pendolare:<br>**-1** o **0**: la posizione di partenza è sulla superficie. Il movimento pendolare in direzione negativa.<br>**+1**: la posizione di partenza è sul fondo del cilindro. Il movimento pendolare inizia in direzione positiva.<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q1021 Avanzamento unilaterale (0/1)?**<br>Posizione in cui viene eseguito l'accostamento laterale:<br>**0**: accostamento laterale in basso e in alto<br>**1**: accostamento unilaterale in funzione di **Q1031**<br>■ Se **Q1031 = -1**, l'accostamento laterale viene eseguito in alto.<br>■ Se **Q1031 = +1**, l'accostamento laterale viene eseguito in basso.<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q534 Incremento laterale?**<br>Quota dei singoli accostamenti laterali dell'utensile per rettificare.<br>Immissione: **0.0001...99.9999** |
| | **Q1020 Numero di corse a vuoto?**<br>Numero delle corse a vuoto dopo l'ultimo accostamento laterale senza asportazione del materiale.<br>Immissione: **0...99** |
| | **Q1032 Fattore per passo elica?**<br>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.<br>**Ulteriori informazioni:** "Avanzamento per il movimento pendolare", Pagina 710<br>Immissione: **0.000...1.000** |
| | **Q207 Avanzamento per rettifica?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la rettifica del profilo in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante il raggiungimento della **PROFONDITA Q201**. L'avanzamento è attivo sotto la **COORD. SUPERFICIE Q203**. Immissione in mm/min.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Q15 Tipo di rettifica (-1/+1)?**<br>Definizione del tipo di rettifica dei profili:<br>**+1**: rettifica concorde<br>**-1** o **0**: rettifica discorde<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q260 Altezza di sicurezza?**<br>Altezza assoluta che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q211 Giri a vuoto in basso?**<br>Il numero di giri a vuoto sul punto di inversione inferiore del movimento pendolare.<br>**Ulteriori informazioni:** "Extracorsa e giri a vuoto sui punti di inversione del movimento pendolare", Pagina 710.<br>Immissione: **0...99.99** |
| | **Q210 Giri a vuoto in alto?**<br>Numero di giri a vuoto sul punto di inversione superiore del movimento pendolare.<br>**Ulteriori informazioni:** "Extracorsa e giri a vuoto sui punti di inversione del movimento pendolare", Pagina 710.<br>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
```

## 11.5.2 Ciclo 1022 RETTIFICA CORSA VELOCE CILINDRO (#156 / #4-04-1)

**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 717
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

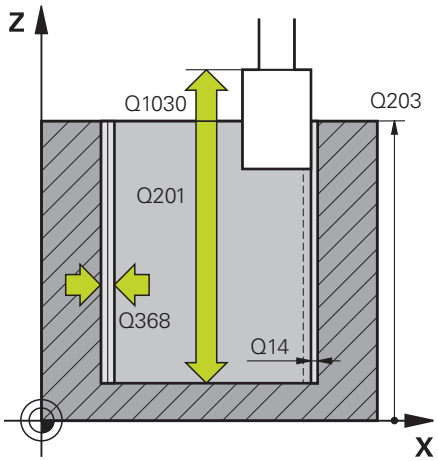
Il costruttore della macchina ha la possibilità di modificare gli override per i movimenti pendolari.

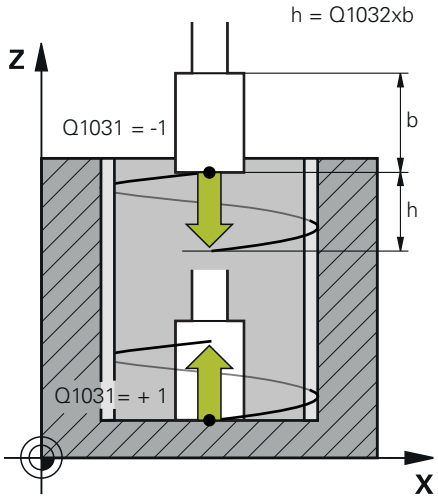
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico avvia sempre il movimento pendolare in direzione positiva.
- L'ultimo accostamento laterale può essere inferiore in base al valore immesso.
- Nella simulazione il controllo numerico 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?**<br>Geometria della matrice:<br>**0**: tasca<br>**1**: isola<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q223 Diametro pezzo finito?**<br>Diametro del cilindro finito<br>Immissione: **0...99999.9999** |
|  | **Q368 Sovram. lato prima di lavoraz.?**<br>Sovrametallo laterale presente prima della lavorazione di rettifica. Il valore deve essere maggiore di **Q14**. Valore incrementale.<br>Immissione: **-0.9999...+99.9999** |
| | **Q14 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo laterale che rimane dopo la lavorazione. Questo sovrametallo deve essere inferiore a **Q368**. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)?**<br>Posizione della matrice con riferimento alla posizione dell'utensile alla chiamata ciclo:<br>**0**: pos. utensile = centro matrice<br>**1**: pos. utensile = transizione di quadrante a 90°<br>**2**: pos. utensile = transizione di quadrante a 0°<br>**3**: pos. utensile = transizione di quadrante a 270°<br>**4**: pos. utensile = transizione di quadrante a 180°<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3**, **4** |
| | **Q203 Coordinate superficie pezzo?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q1030 Offset rispetto a superficie?**<br>Posizione del bordo superiore dell'utensile sulla superficie. L'offset funge da percorso di uscita sulla superficie per il movimento pendolare. Valore assoluto.<br>Immissione: **0...999.999** |
| | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+0** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
|  | **Q1031 Direzione di lavorazione?**<br>Definizione della direzione di lavorazione. Ne risulta la posizione di partenza.<br>**-1** o **0**: il controllo numerico lavora il profilo dall'alto verso il basso durante il primo incremento<br>**+1**: il controllo numerico lavora il profilo dal basso verso l'alto durante il primo incremento<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q534 Incremento laterale?**<br>Quota dei singoli accostamenti laterali dell'utensile per rettificare.<br>Immissione: **0.0001...99.9999** |
| | **Q1032 Fattore per passo elica?**<br>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.<br>Immissione: **0.000...1.000** |
| | **Q456 Giri a vuoto intorno a profilo?**<br>Numero delle volte che l'utensile per rettificare deve percorrere il profilo dopo ogni incremento senza asportare materiale.<br>Immissione: **0...99** |
| | **Q457 Giri a vuoto int. a prof.finale?**<br>Numero delle volte che l'utensile per rettificare deve percorrere il profilo dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale.<br>Immissione: **0...99** |
| | **Q1000 Lunghezza movimento pendolare?**<br>Lunghezza del movimento pendolare, parallelamente all'asse utensile attivo<br>**0**: il controllo numerico non esegue alcun movimento pendolare.<br>Immissione: **0...9999.9999** |
| | **Q1001 Avanzamento movimento pendolare?**<br>Velocità del movimento pendolare in mm/min<br>Immissione: **0...999999** |
| | **Q1021 Avanzamento unilaterale (0/1)?**<br>Posizione in cui viene eseguito l'accostamento laterale:<br>**0**: accostamento laterale in basso e in alto<br>**1**: accostamento unilaterale in funzione di **Q1031**<br>■ Se **Q1031 = -1**, l'accostamento laterale viene eseguito in alto.<br>■ Se **Q1031 = +1**, l'accostamento laterale viene eseguito in basso.<br>Immissione: **0**, **1** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **Q207 Avanzamento per rettifica?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la rettifica del profilo in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante il raggiungimento della **PROFONDITA Q201**. L'avanzamento è attivo sotto la **COORD. SUPERFICIE Q203**. Immissione in mm/min.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |
| | **Q15 Tipo di rettifica (-1/+1)?**<br>Definizione del tipo di rettifica dei profili:<br>**+1**: rettifica concorde<br>**-1** o **0**: rettifica discorde<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q260 Altezza di sicurezza?**<br>Altezza assoluta che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>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 |

## 11.5.3 Ciclo 1025 RETTIFICA PROFILO (#156 / #4-04-1)

**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 e prova

### Nota per la programmazione

- Se si desidera lavorare con un movimento pendolare, è necessario definirlo e avviarlo prima di eseguire questo ciclo.

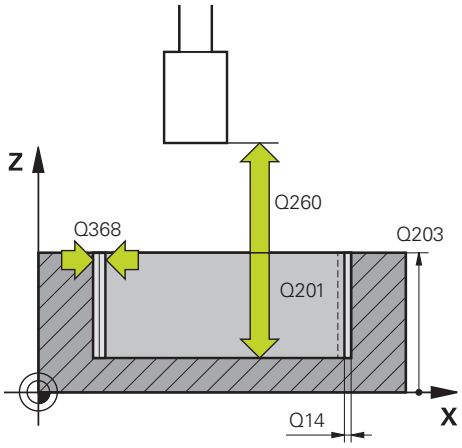
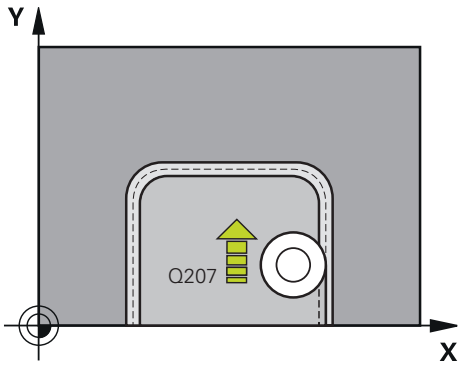
### Profilo aperto

- 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?**<br>Coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva. Valore assoluto.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q201 Profondità?**<br>Distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+0** |
| | **Q14 Quota di finitura laterale?**<br>Sovrametallo laterale che rimane dopo la lavorazione. Questo sovrametallo deve essere inferiore a **Q368**. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q368 Sovram. lato prima di lavoraz.?**<br>Sovrametallo laterale presente prima della lavorazione di rettifica. Il valore deve essere maggiore di **Q14**. Valore incrementale.<br>Immissione: **-0.9999...+99.9999** |
| | **Q534 Incremento laterale?**<br>Quota dei singoli accostamenti laterali dell'utensile per rettificare.<br>Immissione: **0.0001...99.9999** |
| | **Q456 Giri a vuoto intorno a profilo?**<br>Numero delle volte che l'utensile per rettificare deve percorrere il profilo dopo ogni incremento senza asportare materiale.<br>Immissione: **0...99** |
|  | **Q457 Giri a vuoto int. a prof.finale?**<br>Numero delle volte che l'utensile per rettificare deve percorrere il profilo dopo l'ultimo incremento senza asportare materiale.<br>Immissione: **0...99** |
| | **Q207 Avanzamento per rettifica?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante la rettifica del profilo in mm/min<br>Immissione: **0...99999.999** In alternativa **FAUTO**, **FU** |
| | **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**<br>Velocità di spostamento dell'utensile durante il raggiungimento della **PROFONDITA Q201**. L'avanzamento è attivo sotto la **COORD. SUPERFICIE Q203**. Immissione in mm/min.<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **Q15 Tipo di rettifica (-1/+1)?**<br>Definizione della direzione di lavorazione dei profili:<br>**+1**: rettifica concorde<br>**-1**: rettifica discorde<br>**0**: alternativamente rettifica concorde e discorde<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q260 Altezza di sicurezza?**<br>Altezza assoluta che esclude qualsiasi possibilità di collisione con il pezzo.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q200 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra punta utensile e superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>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
```

## 11.5.4 Esempio 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 | |

# 12

# Conversione di coordinate

## 12.1 Cicli per la conversione di coordinate

### 12.1.1 Principi fondamentali

Con i cicli per la conversione delle coordinate il controllo numerico è in grado di eseguire un profilo programmato in diversi punti del pezzo, variando la posizione e il fattore di scala.

#### Attivazione delle conversioni delle coordinate

Inizio dell'attivazione: una conversione di coordinate diventa attiva dalla sua definizione, non deve quindi essere chiamata. Essa rimane attiva fino ad una disattivazione o una nuova definizione.

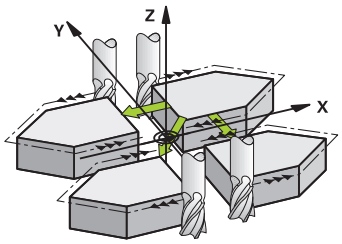
**Ripristino della conversione delle coordinate**

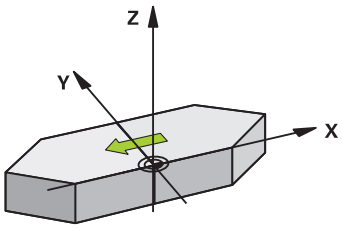
- Ridefinizione del ciclo con i valori di lavorazione originale, ad es. fattore di scala 1.0
- Esecuzione delle funzioni ausiliarie M2, M30 o del blocco NC END PGM (queste funzioni M sono correlate ai parametri macchina)
- Selezione del nuovo programma NC

## 12.1.2 Ciclo 8 SPECULARITA

**Programmazione ISO**
**G28**

### Applicazione




Il controllo numerico consente l'esecuzione speculare di una lavorazione nel piano di lavoro.

La specularità si attiva con la sua definizione nel programma NC. È attiva anche nel modo operativo **Manuale** nell'applicazione **MDI**. Il controllo numerico visualizza gli assi speculari attivi nella visualizzazione di stato supplementare.

- Ribaltando un solo asse, cambia il senso di rotazione dell'utensile, questo non vale per cicli SL
- Ribaltando due assi, il senso di rotazione rimane invariato

Il risultato della specularità dipende dalla posizione dell'origine:

- Origine sul profilo da ribaltare: l'elemento verrà ribaltato direttamente intorno all'origine
- L'origine si trova all'esterno del profilo da ribaltare: l'elemento verrà anche spostato

**Reset**

Riprogrammare il ciclo **8 SPECULARITA** inserendo **NO ENT**.

**Argomenti trattati**

- Ribaltamento con **TRANS MIRROR**
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

### 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?**<br>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.<br>Immissione: **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C** |

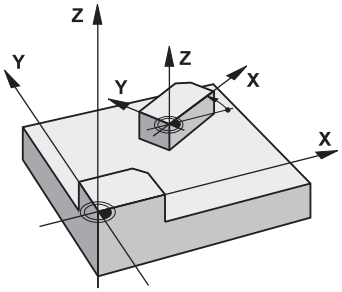
**Esempio**

```
11 CYCL DEF 8.0 SPECULARITA
12 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

## 12.1.3 Ciclo 10 ROTAZIONE

**Programmazione ISO**
**G73**

### Applicazione




Nell'ambito di un programma NC, il controllo numerico può ruotare il sistema di coordinate nel piano di lavoro intorno all'origine attiva.

La ROTAZIONE è attiva dalla sua definizione nel programma NC. È attiva anche nel modo operativo **Manuale** nell'applicazione **MDI**. Il controllo numerico visualizza l'angolo di rotazione attivo nella visualizzazione di stato supplementare.

**Asse di riferimento per l'angolo di rotazione:**

- Piano X/Y Asse X
- Piano Y/Z Asse Y
- Piano Z/X Asse Z

**Reset**

Riprogrammare il ciclo **10 ROTAZIONE** con angolo di rotazione 0°.

**Argomenti trattati**

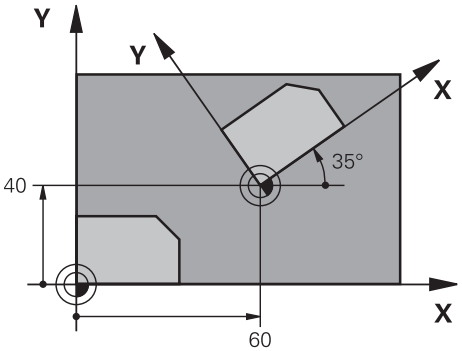
- Rotazione con **TRANS ROTATION**

  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

### 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?**<br>Inserire l'angolo di rotazione in gradi (°). Inserire il valore assoluto o incrementale.<br>Immissione: **-360.000...+360.000** |

**Esempio**

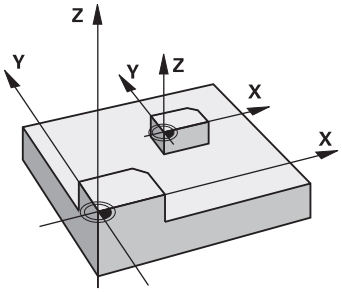
```
11 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE
12 CYCL DEF 10.1  ROT+35
```

## 12.1.4 Ciclo 11 FATTORE SCALA

**Programmazione ISO**

**G72**

### Applicazione




Nell'ambito di un programma NC il controllo numerico può ingrandire o ridurre i profili. È quindi possibile tener conto ad esempio di fattori di restringimento e maggiorazione.

Il fattore di scala è attivo dalla sua definizione nel programma NC. È attivo anche nel modo operativo **Manuale** nell'applicazione **MDI**. Il controllo numerico visualizza il fattore di scala attivo nella visualizzazione di stato supplementare.

Il fattore di scala è attivo:

- su tutti e tre gli assi delle coordinate contemporaneamente
- per tutte le quote nei cicli

**Premesse**

Prima di un ingrandimento o di una riduzione è consigliabile spostare l'origine su uno spigolo o un angolo del profilo.

Ingrandimento: SCL maggiore di 1 fino a 99,999 999

Riduzione: SCL minore di 1 fino a 0,000 001

> Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

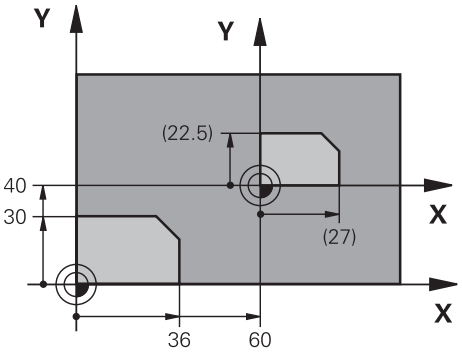
**Reset**

Riprogrammare il ciclo **11 FATTORE SCALA** con fattore di scala 1.

**Argomenti trattati**

- Ridimensionamento con **TRANS SCALE**
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|   | **Fattore?**<br>Inserire il fattore SCL (in inglese: scaling). Il controllo numerico moltiplica le coordinate e i raggi con SCL.<br>Immissione: **0.000001...99.999999** |

**Esempio**

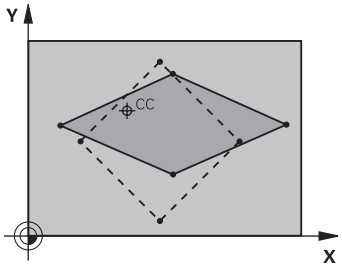
```
11 CYCL DEF 11.0 FATTORE SCALA
12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
```

## 12.1.5 Ciclo 26 FATT. SCALA ASSE

**Programmazione ISO**

Sintassi NC disponibile soltanto in Klartext.

## Applicazione




Il ciclo **26** consente di tenere conto di fattori di restringimento e di maggiorazione specifici per gli assi.

Il fattore di scala è attivo dalla sua definizione nel programma NC. È attivo anche nel modo operativo **Manuale** nell'applicazione **MDI**. Il controllo numerico visualizza il fattore di scala attivo nella visualizzazione di stato supplementare.

**Reset**

Riprogrammare il ciclo **11 FATTORE SCALA** con il fattore 1 per l'asse in questione.

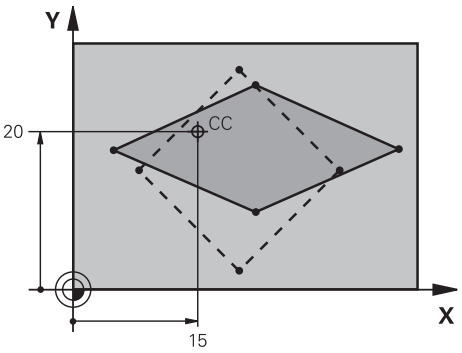
## Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Questo permette un allungamento o una compressione del profilo rispetto al centro, quindi non necessariamente da e verso l'origine attiva come nel ciclo **11 FATTORE SCALA**.

**Note per la programmazione**

- Gli assi di coordinate con posizioni per traiettorie circolari non possono essere allungati o compressi con fattori di scala differenti.
- Per i singoli assi di coordinate è possibile inserire un fattore di scala individuale.
- Inoltre è possibile programmare le coordinate di un centro valido per tutti i fattori di scala.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
|   | **Asse e fattore?**<br>Selezionare la o le coordinate tramite le possibilità di selezione nella barra delle azioni. Inserire il fattore o i fattori dell'allungamento o della compressione specifica per asse.<br>Immissione: **0.000001...99.999999**<br>**Punto centrale percorso?**<br>Centro dell'allungamento o della compressione specifica per asse<br>Immissione: **-999999999...+999999999** |

**Esempio**

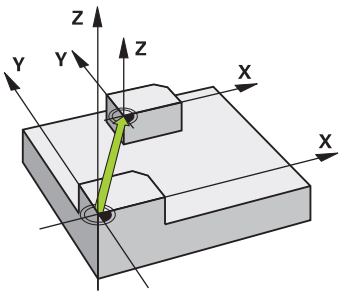
```
11 CYCL DEF 26.0 FATT. SCALA ASSE
12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20
```

## 12.1.6 Ciclo 247 DEF. ZERO PEZZO

**Programmazione ISO**

**G247**

## Applicazione




Con il ciclo **247 DEF. ZERO PEZZO** è possibile attivare come nuova origine un'origine definita nella tabella origini.

Dopo una definizione del ciclo, tutte le immissioni di coordinate e gli spostamenti dell'origine (assoluti e incrementali) saranno riferiti alla nuova origine.

**Indicatore di stato**

In **Esecuzione pgm** il controllo numerico indica il numero origine attivo dopo il simbolo di origine nell'area di lavoro **Posizioni**.

**Argomenti trattati**

- Attivazione Preset
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova
- Copia Preset
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova
- Correzione Preset
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova
- Impostazione e attivazione di origini
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

## 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 **Funzionam. manuale**.
- Il ciclo **247** è attivo anche nella Simulazione.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Numero per origine?**<br>Inserire il numero dell'origine desiderata della tabella Preset. In alternativa è anche possibile selezionare tramite il pulsante con il simbolo Preset nella barra delle azioni il Preset desiderato direttamente dalla tabella Preset.<br>Immissione: **0...65535** |

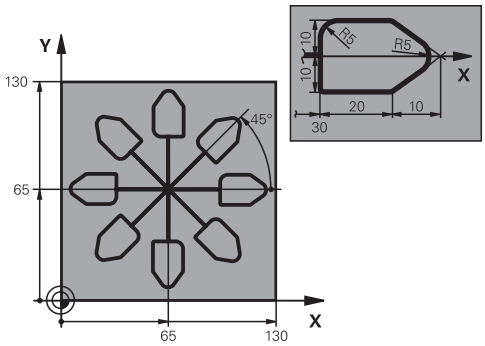
**Esempio**

```
11 CYCL DEF 247 DEF. ZERO PEZZO ~
    Q339=+4                    ;NUMERO ORIGINE
```

## 12.1.7 Esempio: cicli di conversione di coordinate

**Esecuzione del programma**

- Conversione delle coordinate nel programma principale
- Lavorazione nel sottoprogramma




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C220 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500 | ; Chiamata utensile |
| 4 L Z+100 R0 FMAX M3 | ; Disimpegno utensile |
| 5 TRANS DATUM AXIS X+65 Y+65 | ; Spostamento origine al centro |
| 6 CALL LBL 1 | ; Chiamata lavorazione di fresatura |
| 7 LBL 10 | ; Impostazione label per ripetizione di blocchi di programma |
| 8 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE | |
| 9 CYCL DEF 10.1 IROT+45 | |
| 10 CALL LBL 1 | ; Chiamata lavorazione di fresatura |
| 11 CALL LBL 10 REP6 | ; Salto di ritorno al LBL 10; in totale sei volte |
| 12 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE | |
| 13 CYCL DEF 10.1 ROT+0 | |
| 14 TRANS DATUM RESET | ; Reset dello spostamento origine |
| 15 L Z+250 R0 FMAX | ; Disimpegno utensile |
| 16 M30 | ; Fine programma |
| 17 LBL 1 | ; Sottoprogramma 1 |
| 18 L X+0 Y+0 R0 FMAX | ; Definizione della lavorazione di fresatura |
| 19 L Z+2 R0 FMAX | |
| 20 L Z-5 R0 F200 | |
| 21 L X+30 RL | |
| 22 L IY+10 | |
| 23 RND R5 | |
| 24 L IX+20 | |
| 25 L IX+10 IY-10 | |
| 26 RND R5 | |
| 27 L IX-10 IY-10 | |
| 28 L IX-10 IY-10 | |

| | |
|---|---|
| 29 L IX-20 | |
| 30 L IY+10 | |
| 31 L  X+0  Y+0 R0 F5000 | |
| 32 L  Z+20 R0 FMAX | |
| 33 LBL 0 | |
| 34 END PGM C220 MM | |

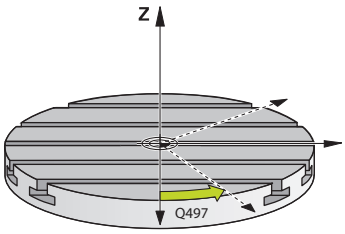
## 12.2 Cicli per l'adattamento del sistema di coordinate in tornitura

### 12.2.1 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.

**Argomenti trattati**

- Cicli di tornitura

  **Ulteriori informazioni:** "Cicli per la lavorazione di fresatura-tornitura (#50 / #4-03-1)", Pagina 485

**Tornitura eccentrica**

In molti casi non è possibile serrare un pezzo in modo tale che l'asse del centro di tornitura si sposti con l'asse del mandrino di tornitura, come nel caso ad es. di pezzi grandi o non simmetrici di rotazione. Con la funzione Tornitura eccentrica **Q535** nel ciclo **800** si possono ugualmente eseguire lavorazioni di tornitura.

Per la tornitura eccentrica, diversi assi lineari vengono accoppiati al mandrino di tornitura. Il controllo numerico compensa l'eccentricità mediante un movimento di compensazione circolare con gli assi lineari accoppiati.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Con elevato numero di giri ed elevata eccentricità sono necessari considerevoli avanzamenti degli assi lineari per eseguire i movimenti in modo sincrono. Se non è possibile rispettare questi avanzamenti, il profilo viene danneggiato. Il controllo numerico emette un allarme se viene superato per eccesso l'80% della velocità massima dell'asse o dell'accelerazione. Ridurre in tal caso il numero di giri.

**Note operative**

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Il controllo numerico esegue movimenti di compensazione in accoppiamento e disaccoppiamento. Pericolo di collisione!

- Eseguire l'accoppiamento o il disaccoppiamento soltanto con mandrino di tornitura fermo

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Per la tornitura eccentrica non è attivo alcun controllo anticollisione DCM. Durante la tornitura eccentrica il controllo numerico visualizza un relativo messaggio di allarme. Pericolo di collisione.

- Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione

**NOTA**

**Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!**

Ruotando il pezzo si formano forze centrifughe che in funzione dello sbilanciamento generano vibrazioni (oscillazioni di risonanza). In questo modo il processo di lavorazione viene influenzato negativamente e la durata dell'utensile viene ridotta.

- Selezionare i dati tecnologici in modo tale che non si verifichino vibrazioni (oscillazioni di risonanza).

- Eseguire un taglio di prova prima della lavorazione vera e propria per assicurarsi che possano essere raggiunte le necessarie velocità.
- Le posizioni degli assi lineari risultanti dalla compensazione sono visualizzate dal controllo numerico soltanto nella visualizzazione di posizione del valore REALE.

## Attivazione

Con il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA** il controllo numerico allinea il sistema di coordinate pezzo e orienta di conseguenza l'utensile. Il ciclo **800** è attivo fino a quando viene di nuovo resettato con il ciclo **801** o viene ridefinito il ciclo **800**. Alcune funzioni del ciclo **800** vengono resettate anche da altri fattori:

- La rappresentazione speculare dei dati utensile (**Q498 INVERSIONE UTENSILE**) viene resettata da una chiamata utensile **TOOL CALL**.
- La funzione **TORNITURA ECCENTRICA Q535** viene resettata a fine programma o da un'interruzione del programma (stop interno).

## Note

Il costruttore della macchina definisce la configurazione della macchina. Se per questa configurazione il mandrino utensile è stato definito come asse nella cinematica, il potenziometro di avanzamento è attivo per movimenti con ciclo **800**.

Il costruttore della macchina può configurare un indice per il posizionamento del mandrino portautensili.

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se in modalità di tornitura il mandrino di fresatura è definito come asse NC, il controllo numerico può dedurre un'inversione dalla posizione dell'asse. Se tuttavia il mandrino di fresatura è definito come mandrino, sussiste il pericolo che vada persa l'inversione dell'utensile. Pericolo di collisione!

- Attivare di nuovo l'inversione dell'utensile dopo un blocco **TOOL CALL**

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se **Q498**=1 e si programma la funzione **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS**, in base alla configurazione si ottengono due diversi risultati. Se il mandrino utensile è definito come asse, il **LIFTOFF** viene ruotato con inversione dell'utensile. Se il mandrino utensile è definito come trasformazione cinematica, il **LIFTOFFnon** viene ruotato con inversione dell'utensile. Pericolo di collisione!

- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione pgm** modo **Esecuz. 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 e prova

**Note per la programmazione**

- I dati utensile possono essere rappresentati in speculare (**Q498 INVERSIONE UTENSILE**) soltanto se è selezionato un utensile per tornire.
- Per resettare il ciclo **800**, programmare il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE**.
- Il ciclo **800** limita il numero di giri massimo ammesso in Tornitura eccentrica. Questo risulta dalla configurazione in funzione della macchina (eseguita dal costruttore della macchina) e dalla dimensione dell'eccentricità. È possibile che sia stata programmata una limitazione del numero di giri con **FUNCTION TURNDATA SMAX** prima di programmare il ciclo **800**. Se il valore di tale limitazione del numero di giri è inferiore a quella calcolata dal ciclo **800**, è attivo il valore più basso. Programmare il ciclo **801** per resettare il ciclo **800**. In questo modo si resetta anche la limitazione del numero di giri impostata dal ciclo. Successivamente si attiva di nuovo la limitazione del numero di giri programmata prima della chiamata del ciclo con **FUNCTION TURNDATA SMAX**.
- Se il pezzo deve essere ruotato intorno al mandrino pezzo, occorre utilizzare un offset del mandrino pezzo nella tabella Preset. Le rotazioni base non sono possibili, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
- Se nel parametro **Q530** Lavorazione inclinata si impiega l'impostazione 0 (gli assi rotativi devono essere posizionati in precedenza), occorre programmare prima una funzione **M144** o **TCPM/M128**.
- Se nel parametro **Q530** Lavorazione inclinata si impiegano le impostazioni 1: MOVE, 2: TURN e 3: STAY, il controllo numerico attiva (in funzione della configurazione della macchina) la funzione **M144** o TCPM

  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Q497 Angolo di precessione?**<br>Angolo sul quale il controllo numerico allinea l'utensile.<br>Immissione: **0.00000...359.99999** |
| | **Q498 Inversione utensile (0=no/1=sì)?**<br>Rappresentazione speculare dell'utensile per lavorazione interna / esterna.<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q530 Lavorazione inclinata?**<br>Posizionare gli assi orientabili per lavorazione inclinata:<br>**0**: mantenimento della posizione dell'asse orientabile (l'asse deve essere precedentemente posizionato)<br>**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<br>**2**: posizionamento automatico dell'asse orientabile senza orientamento della punta utensile (TURN)<br>**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).<br>Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q531 Angolo di inclinazione?**<br>Angolo di inclinazione per l'allineamento dell'utensile<br>Immissione: **-180.00000...+180.00000** |
| | **Q532 Avanzamento in posizionamento?**<br>Velocità di spostamento dell'asse orientabile nel posizionamento automatico<br>Immissione: **0.001...99999.999** In alternativa **FMAX** |
| | **Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.?**<br>**0**: soluzione più vicina dalla posizione attuale<br>**-1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e -179,9999°<br>**+1**: soluzione che è compresa nel range tra 0° e +180°<br>**-2**: soluzione che è compresa nel range tra -90° e -179,9999°<br>**+2**: soluzione che è compresa tra +90° e +180°<br>Immissione: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2** |
| | **Q535 Tornitura eccentrica?**<br>Accoppiamento di assi per lavorazione di tornitura eccentrica:<br>**0**: annullamento degli accoppiamenti degli assi<br>**1**: attivazione degli accoppiamenti degli assi. Il centro di rotazione si trova nel Preset attivo<br>**2**: attivazione degli accoppiamenti degli assi. Il centro di rotazione si trova nel punto zero attivo<br>**3**: senza modifica degli accoppiamenti degli assi |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | Immissione: **0**, **1**, **2**, **3** |
| | **Q536 Tornitura eccentrica senza stop?**<br>Interruzione dell'esecuzione programma prima dell'accoppiamento degli assi:<br>**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**<br>**1**: accoppiamento degli assi senza precedente stop<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q599** o **QS599 Retraction path/macro?**<br>Ritiro prima dell'esecuzione di posizionamenti nell'asse rotativo o dell'asse utensile:<br>**0**: nessun ritiro<br>**-1**: ritiro massimo con **M140 MB MAX**<br>**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova<br>**>0**: percorso per il ritiro in **mm** o **inch**<br>**"..."**: percorso di un programma NC che deve essere richiamato come macro utente.<br>**Ulteriori informazioni:** "Macro utente", Pagina 748<br>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 e prova

**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 | |

## 12.2.2 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.

**Argomenti trattati**

- Cicli di tornitura

  **Ulteriori informazioni:** "Cicli per la lavorazione di fresatura-tornitura (#50 / #4-03-1)", Pagina 485

### 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**. |

# 13

# Compensazioni

## 13.1 Compensazione degli utensili per rettificare con cicli (#156 / #4-04-1)

### 13.1.1 Ciclo 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (#156 / #4-04-1)

**Programmazione ISO**
**G1032**

#### Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA** consente di definire la lunghezza totale di un utensile per rettificare. A seconda se è stata eseguita o meno una ravvivatura iniziale (**INIT_D**), i dati di compensazione e base vengono modificati. Il ciclo registra automaticamente i valori sulla posizione corretta nella tabella utensili.

Se non è stata ancora eseguita una ravvivatura iniziale (INIT_D_OK = 0), è possibile modificare i dati base. I dati base hanno effetto sia in rettifica sia in ravvivatura.

Se è già stata eseguita una ravvivatura iniziale (il segno di spunta in **INIT_D** è impostato), è possibile modificare i dati di compensazione. I dati di compensazione hanno effetto solo in rettifica.

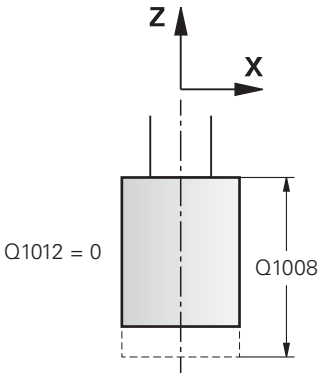
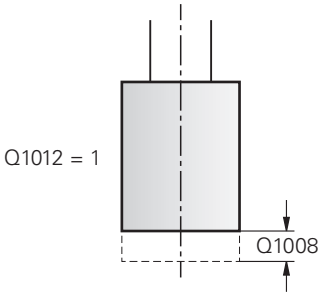
**Argomenti trattati**

- Configurazione di utensili per rettificare
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Cicli per la rettifica
  **Ulteriori informazioni:** "Cicli per la rettifica (#156 / #4-04-1)", Pagina 663

#### 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.)?**<br>Definizione della quota della lunghezza<br>**0**: immissione della lunghezza in valore assoluto<br>**1**: immissione della lunghezza in valore incrementale<br>Immissione: **0**, **1** |
|  | **Q1008 Val. comp. lungh. bordo esterno?**<br>Quota di cui l'utensile viene compensato in lunghezza in funzione di **Q1012** ovvero che viene inserita come dati base.<br>Se **Q1012** è uguale a **0**, la lunghezza deve essere inserita in valore assoluto.<br>Se **Q1012** è uguale a **1**, la lunghezza deve essere inserita in valore incrementale.<br>Immissione: **-999.999...+999.999** |
| | **Q330 Numero o nome utensile?**<br>Numero o nome dell'utensile per rettificare. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni.<br>**-1**: viene impiegato l'utensile attivo del mandrino utensile.<br>Immissione: **-1...99999.9** |

**Esempio**

```
11 CYCL DEF 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA ~
    Q1012=+1          ;COMPENSAZIONE INCR. ~
    Q1008=+0          ;COMP. LUNGH. ESTERNA ~
    Q330=-1           ;UTENSILE
```

## 13.1.2 Ciclo 1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA (#156 / #4-04-1)

**Programmazione ISO**
**G1033**

### Applicazione

> Consultare il manuale della macchina.
> Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il ciclo **1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA** consente di definire il raggio di un utensile per rettificare. A seconda se è stata eseguita o meno una ravvivatura iniziale (**INIT_D**), i dati di compensazione e base vengono modificati. Il ciclo registra automaticamente i valori sulla posizione corretta nella tabella utensili.

Se non è stata ancora eseguita una ravvivatura iniziale (INIT_D_OK = 0), è possibile modificare i dati base. I dati base hanno effetto sia in rettifica sia in ravvivatura.

Se è stata già eseguita una ravvivatura iniziale (il segno di spunta in **INIT_D** è impostato), è possibile modificare i dati di compensazione. I dati di compensazione hanno effetto solo in rettifica.

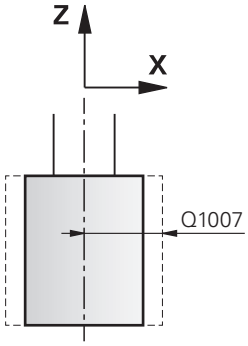
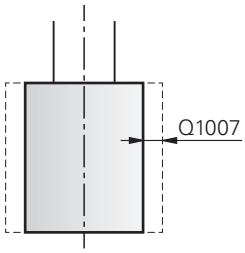
**Argomenti trattati**

- Configurazione di utensili per rettificare
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Cicli per la rettifica
  **Ulteriori informazioni:** "Cicli per la rettifica (#156 / #4-04-1)", Pagina 663

### 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 |
|---|---|
|  <br>Q1012 = 0 | **Q1012 Val.compensaz. (0=ass./1=incr.)?**<br>Definizione della quota del raggio<br>**0**: immissione del raggio in valore assoluto<br>**1**: immissione del raggio in valore incrementale<br>Immissione: **0**, **1** |
|  <br>Q1012 = 1 | **Q1007 Valore di compensazione raggio?**<br>Quota della quale l'utensile viene compensato nel raggio in funzione di **Q1012**.<br>Se **Q1012** è uguale a **0**, il raggio deve essere inserito in valore assoluto.<br>Se **Q1012** è uguale a **1**, il raggio deve essere inserito in valore incrementale.<br>Immissione: **-999.9999...+999.9999** |
| | **Q330 Numero o nome utensile?**<br>Numero o nome dell'utensile per rettificare. È possibile acquisire l'utensile direttamente dalla tabella utensili tramite la possibilità di selezione nella barra delle azioni.<br>**-1**: viene impiegato l'utensile attivo del mandrino utensile.<br>Immissione: **-1...99999.9** |

### Esempio

```
11 CYCL DEF 1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA ~
    Q1012=+1          ;COMPENSAZIONE INCR. ~
    Q1007=+0          ;COMPENSAZIONE RAGGIO ~
    Q330=-1           ;UTENSILE
```

# 14

# Funzioni di regolazione

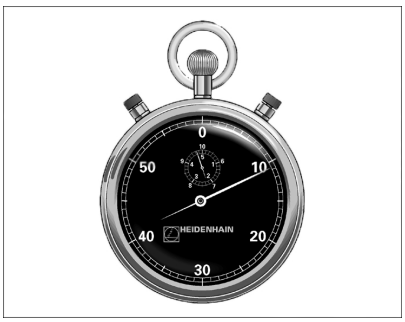
## 14.1 Cicli con funzione di regolazione

### 14.1.1 Ciclo 9 TEMPO DI SOSTA

**Programmazione ISO**
**G4**

#### Applicazione

> Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.




L'esecuzione del programma viene arrestata per la durata del **TEMPO ATTESA**. Un tempo di attesa può essere utilizzato ad es. per la rottura del truciolo.

Il ciclo è attivo dalla sua definizione nel programma NC. Il tempo di sosta non influisce sugli stati ad effetto modale (permanente), ad es. la rotazione del mandrino.

**Argomenti trattati**

- Tempo di attesa con **FUNCTION FEED DWELL**
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova
- Tempo di attesa con **FUNCTION DWELL**
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

#### Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Tempo di sosta in secondi**<br>Inserire il tempo di sosta in secondi.<br>Immissione. **0...3.600 s** (**1** ora) in passi di 0,001 s |

**Esempio**

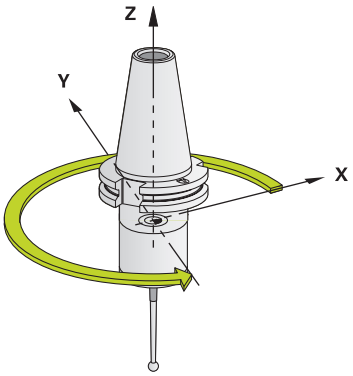
```
89 CYCL DEF 9.0  TEMPO ATTESA
90 CYCL DEF 9.1  SOSTA 1.5
```

## 14.1.2 Ciclo 13 ORIENTAMENTO

**Programmazione ISO**
**G36**

### Applicazione

> Consultare il manuale della macchina.
> La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.




Il controllo numerico può comandare il mandrino principale di una macchina utensile e ruotarlo in una posizione definita da un angolo.

L'orientamento del mandrino è necessario ad es.:

- per i sistemi di cambio utensile che richiedono una determinata posizione per il cambio dell'utensile
- per l'allineamento della finestra di trasmissione e di ricezione del sistema di tastatura 3D con trasmissione a raggi infrarossi

Il posizionamento sulla posizione angolare definita nel ciclo viene attivato dal controllo numerico mediante la programmazione di **M19** o **M20** (a seconda della macchina in uso).

Programmando **M19** o **M20** senza previa definizione del ciclo **13**, il controllo numerico posiziona il mandrino principale su un valore angolare definito dal costruttore della macchina.

### Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- Nei cicli di lavorazione **202**, **204** e **209** viene utilizzato internamente il ciclo **13**. Nel programma NC, tenere presente che un eventuale ciclo **13** deve essere programmato di nuovo dopo uno dei suddetti cicli di lavorazione.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | **Angolo di orientamento**<br>Inserire l'angolo riferito all'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro.<br>Immissione: **0...360** |

**Esempio**

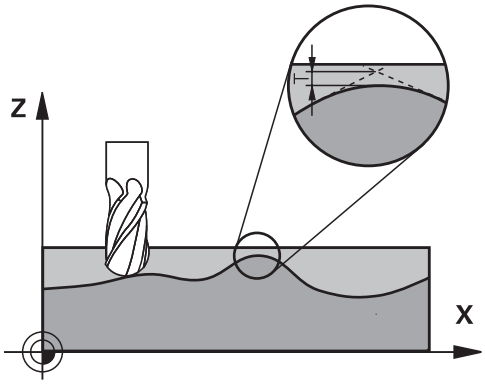
```
11 CYCL DEF 13.0 ORIENTAMENTO
12 CYCL DEF 13.1 ANGOLO180
```

## 14.1.3 Ciclo 32 TOLLERANZA

**Programmazione ISO**
**G62**

### Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.




Attraverso le indicazioni del ciclo **32** si può influire sul risultato della lavorazione HSC in rapporto a precisione, qualità della superficie e velocità, se il controllo numerico è stato adattato alle proprietà specifiche della macchina.

Il controllo numerico smussa automaticamente il profilo tra elementi di profilo qualsiasi (corretti o non corretti). Così l'utensile si sposta in modo continuo sulla superficie del pezzo e non sollecita la meccanica della macchina. Inoltre la tolleranza definita nel ciclo agisce anche nei movimenti di spostamento su archi di cerchio.

Se necessario il controllo numerico riduce automaticamente l'avanzamento programmato, in modo che il programma venga sempre eseguito dal controllo numerico senza "contraccolpi" e alla velocità massima possibile. **Anche se il controllo numerico si sposta a velocità non ridotta, la tolleranza definita viene sempre mantenuta**. Quanto più grande è la tolleranza definita, tanto più velocemente il controllo numerico può spostare gli assi.

La smussatura genera uno scostamento dal profilo. L'entità di questo scostamento dal profilo (**Valore tolleranza**) viene definito dal costruttore della macchina in un parametro macchina. Con il ciclo **32** si può modificare il valore di tolleranza preimpostato e selezionare differenti impostazioni del filtro, purché il costruttore della macchina utilizzi queste possibilità di impostazione.

Con valori di tolleranza molto piccoli, la macchina non può più lavorare il profilo senza contraccolpi. I contraccolpi non derivano da insufficiente potenza di calcolo del controllo numerico, ma dal fatto che il controllo numerico si avvicini ai raccordi di profilo in modo quasi esatto, e quindi deve ridurre drasticamente la velocità di spostamento.

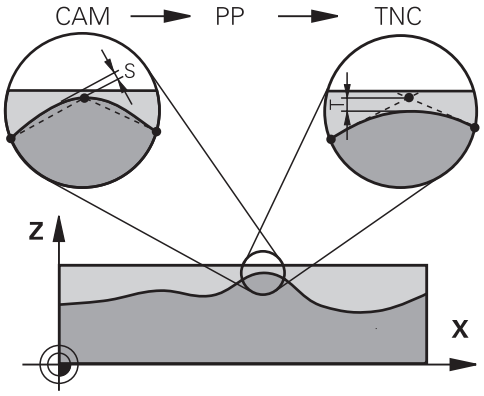
**Reset**

Il controllo numerico resetta il ciclo **32** se

- il ciclo **32** viene ridefinito e le domande di dialogo per il **Valore tolleranza** vengono confermate con **NO ENT**
- Selezionare un nuovo programma NC

Dopo che il ciclo **32** è stato resettato, il controllo numerico riattiva la tolleranza impostata tramite parametro macchina.

## Effetti sulla definizione geometrica nel sistema CAM




Il fattore che influisce maggiormente nella generazione esterna del programma NC è l'errore cordale S che può essere definito nel sistema CAM. Attraverso l'errore cordale viene definita la massima distanza tra i punti del programma NC generato mediante un postprocessor (PP). Se l'errore cordale è uguale o minore del valore di tolleranza **T** scelto nel ciclo **32**, il controllo numerico può lisciare i punti del profilo, se l'avanzamento programmato non viene limitato da speciali impostazioni della macchina.

La lisciatura ottimale del profilo si ottiene quando il valore di tolleranza viene scelto nel ciclo **32** tra 1,1 e 2 volte l'errore cordale definito nel CAM.

**Argomenti trattati**

- Lavorare con i programmi NC generati con sistema CAM

  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

## 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 **32** è inoltre possibile impostare una maggiore tolleranza dell'asse rotativo **TA** (ad es. tra 1° e 3°) per un andamento ancora più uniforme dell'avanzamento sul punto di riferimento utensile (TCP)
- Per programmi NC per lavorazioni simultanee a 5 assi con fresa torica o sferica è necessario selezionare una tolleranza inferiore dell'asse rotativo in caso di emissione NC su polo sud della sfera. Un valore abituale è ad esempio 0,1°. Determinante per la tolleranza dell'asse rotativo è l'altezza di cresta massima ammessa nel profilo. Questa altezza di cresta dipende dalla possibile posizione inclinata dell'utensile, dal raggio dell'utensile e dalla profondità di avanzamento dell'utensile.
  Per fresatura cilindrica a 5 assi con fresa a candela è possibile calcolare l'altezza di cresta T massima possibile sulla base della lunghezza di intervento della fresa L e della tolleranza ammessa del profilo TA:
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  Esempio: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

**Formula esemplificativa per fresa torica**

Per lavorare con sfera torica è di maggiore rilevanza la tolleranza angolare.

$$Tw = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

$T_w$: tolleranza angolare in gradi
π: pi greco (Pi)
R: raggio medio del toro in mm
$T_{32}$: tolleranza di lavorazione in mm

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **T Tolleranza deviazione profilo**<br>Scostamento ammesso dal profilo in mm oppure inch<br>**>0**: il controllo numerico impiega lo scostamento massimo ammesso indicato.<br>**0**: il controllo numerico impiega il valore configurato dal costruttore della macchina.<br>Se si salta questo parametro con **NO ENT**, il controllo numerico impiega un valore configurato dal costruttore della macchina.<br>Immissione: **0...10** |
| | **HSC-MODE: Finitura=0, Sgrossatura=1**<br>Attivazione del filtro:<br>**0**: fresatura con maggiore precisione del profilo. Il controllo numerico impiega le impostazioni dei filtri di finitura definiti internamente<br>**1**: fresatura con maggiore velocità di avanzamento. Il controllo numerico impiega le impostazioni dei filtri di sgrossatura definiti internamente<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **TA Tolleranza per assi di rotazione**<br>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.<br>**>0**: il controllo numerico impiega lo scostamento massimo ammesso programmato.<br>**0**: il controllo numerico impiega il valore configurato dal costruttore della macchina.<br>Se si salta il parametro con **NO ENT**, il controllo numerico impiega un valore configurato dal costruttore della macchina. |

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | 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
```

# 15

# Controllo

## 15.1 Cicli per il monitoraggio

### 15.1.1 Ciclo 238 MISURA STATO MACCHINA (#155 / #5-02-1)

**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** (#155 / #5-02-1) 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** (#155 / #5-02-1)
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

**Esecuzione del ciclo**

> Accertarsi che gli assi non siano bloccati prima della misurazione.

**Parametro Q570=0**

1 Il controllo numerico esegue movimenti negli assi macchina
2 I potenziometri di avanzamento, rapido e mandrino sono attivi

> Le sequenze di movimento precise degli assi sono definite dal costruttore della macchina.

**Parametro Q570=1**

1 Il controllo numerico esegue movimenti negli assi macchina
2 I potenziometri di avanzamento, rapido e mandrino **non** hanno alcun effetto.
3 Nella scheda di stato **MON** è possibile selezionare l'attività di monitoraggio che si desidera visualizzare.
4 Con questo diagramma è possibile verificare quanto siano vicini i componenti a una soglia di warning o di errore
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

> 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)?**<br>Definire se il controllo numerico deve eseguire una misurazione dello stato della macchina in modalità di verifica o di misura:<br>**0**: non viene creato alcun dato di misura. I movimenti degli assi possono essere regolati con il potenziometro di avanzamento e rapido<br>**1**: vengono creati dati di misura. Il movimento degli assi **non** può essere regolato con il potenziometro di avanzamento e rapido<br>Immissione: **0**, **1** |

**Esempio**

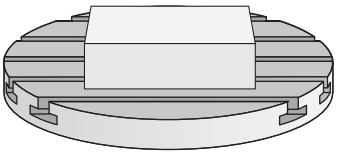
```
11 CYCL DEF 238  MISURA STATO MACCHINA ~
    Q570=+0                    ;MODO
```

## 15.1.2 Ciclo 239 DETERMINA CARICO (#143 / #2-22-1)

**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** (#143 / #2-22-1) 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***

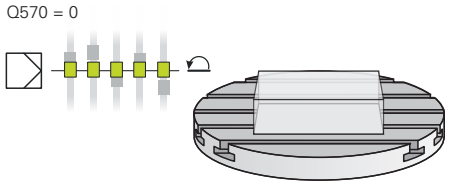
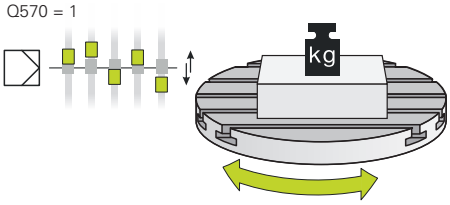
**Attenzione Pericolo di collisione!**

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)?**<br>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:<br>**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<br>**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<br>Immissione: **0**, **1** |

**Esempio**

```
11 CYCL DEF 239  DETERMINA CARICO ~
    Q570=+0                        ;DETERMINAZ. CARICO
```

## 15.1.3 Ciclo 892 VERIFICA SBILANCIAM. (#50 / #4-03-1)

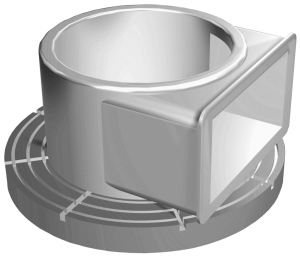
**Programmazione ISO**

**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.

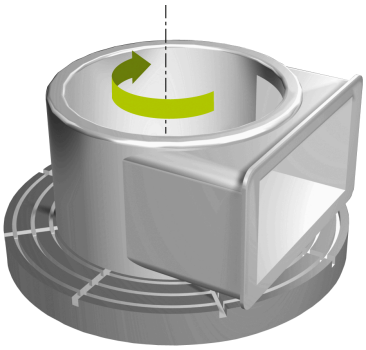
- In caso di pezzi pesanti o sbilanciamento considerevole non programmare un numero di giri elevato

- 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 Programmazione e prova

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|  | **Q450 Oscillazione massima ammessa?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q451 Velocità di rotazione?**<br>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.<br>Immissione: **0...99999** |

**Esempio**

```
11 CYCL DEF 892 VERIFICA SBILANCIAM. ~
    Q450=+0                ;OSCILLAZIONE MASSIMA ~
    Q451=+50               ;VELOCITA' ROTAZIONE
```

# 16

# Lavorazione a più assi

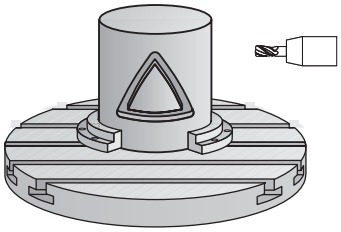
## 16.1 Cicli per la lavorazione di superfici cilindriche

### 16.1.1 Ciclo 27 SUPERFICIE CURVA (#8 / #1-01-1)

**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

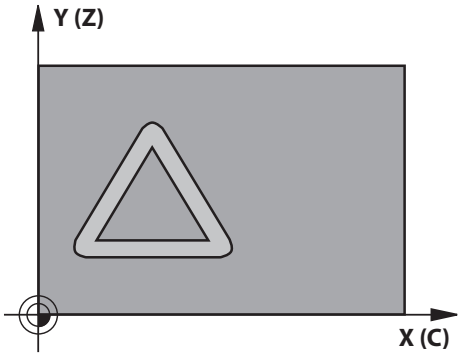
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.
- Impiegare una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).
- Per la 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?**<br>Distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q3 Quota di finitura laterale?**<br>Quota di finitura nel piano dello sviluppo cilindrico. La quota è attiva nella direzione della compensazione del raggio. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q6 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q10 Incremento?**<br>Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento nell'asse del mandrino<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Avanzamento per svuotamento?**<br>Velocità di spostamento nel piano di lavoro<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q16 Raggio cilindro?**<br>Raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1**<br>Programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici).<br>Immissione: **0**, **1** |

**Esempio**

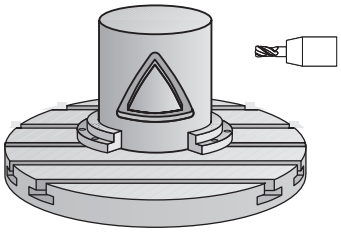
```
11 CYCL DEF 27 SUPERFICIE CURVA ~
    Q1=-20              ;PROFONDITA'FRESATURA ~
    Q3=+0               ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q6=+0               ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q10=-5              ;PROF. INCREMENTO ~
    Q11=+150            ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q12=+500            ;AVANZ. PER SVUOT. ~
    Q16=+0              ;RAGGIO ~
    Q17=+0              ;UNITA' MISURA
```

## 16.1.2 Ciclo 28 FRESATURA SCANALATURE SUP.CILIN. (#8 / #1-01-1)

**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
- In modalità **Programmazione** nell'area di lavoro **Simulazione** controllare la posizione finale dell'utensile dopo il ciclo
- Dopo il ciclo programmare coordinate assolute (non in valore incrementale)

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Impiegare una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).
- Per la chiamata del ciclo l'asse del mandrino deve essere perpendicolare all'asse della tavola rotante.
- Questo ciclo può essere eseguito quando il piano di lavoro è ruotato.

Il tempo di lavorazione può aumentare se il profilo è composto da molti elementi del profilo non tangenziali.

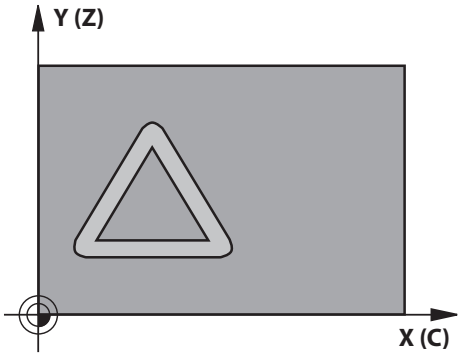
### Note per la programmazione

- Nel primo blocco NC del sottoprogramma del profilo programmare sempre entrambe le coordinate della superficie cilindrica.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- La distanza di sicurezza deve essere maggiore del raggio utensile.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

### Nota in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **apprDepCylWall** (N. 201004) consente di definire il comportamento di avvicinamento:
  - **CircleTangential**: avvicinamento e allontanamento tangenziale
  - **LineNormal**: movimento rettilineo al punto di partenza del profilo

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
|  | **Q1 Profondità, fresatura?**<br>Distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q3 Quota di finitura laterale?**<br>Quota di finitura sulla parete della scanalatura. La quota di finitura riduce la larghezza della scanalatura per il doppio del valore inserito. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q6 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q10 Incremento?**<br>Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento nell'asse del mandrino<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Avanzamento per svuotamento?**<br>Velocità di spostamento nel piano di lavoro<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q16 Raggio cilindro?**<br>Raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1**<br>Programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici).<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q20 Larghezza scanalatura?**<br>Larghezza della scanalatura da realizzare<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q21 Tolleranza?**<br>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 |

| Immagine ausiliaria | Parametro |
|---|---|
| | 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.<br>**Valore consigliato**: impiegare una tolleranza di 0,02 mm.<br>**Funzione inattiva**: inserire 0 (impostazione base).<br>Immissione: **0...9.9999** |

**Esempio**

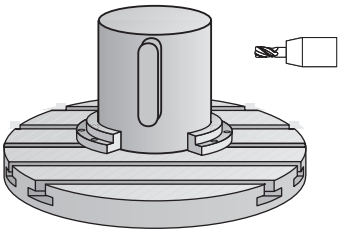
```
11 CYCL DEF 28 FRESATURA SCANALATURE SUP.CILIN. ~
    Q1=-20              ;PROFONDITA'FRESATURA ~
    Q3=+0               ;QUOTA LATERALE CONS. ~
    Q6=+2               ;DISTANZA SICUREZZA ~
    Q10=-5              ;PROF. INCREMENTO ~
    Q11=+150            ;AVANZ. INCREMENTO ~
    Q12=+500            ;AVANZ. PER SVUOT. ~
    Q16=+0              ;RAGGIO ~
    Q17=+0              ;UNITA' MISURA ~
    Q20=+0              ;LARG. SCANALATURA ~
    Q21=+0              ;TOLLERANZA
```

## 16.1.3 Ciclo 29 ISOLA SU SUP. CIL. (#8 / #1-01-1)

**Programmazione ISO**
**G129**

### Applicazione

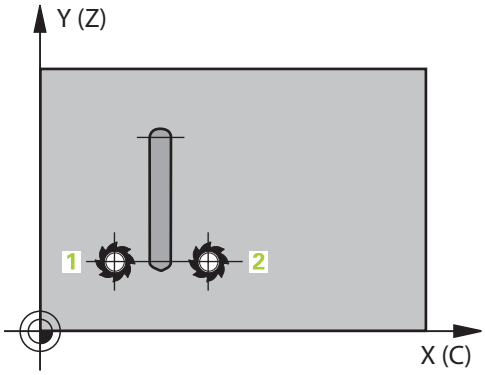
Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



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?**<br>Distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q3 Quota di finitura laterale?**<br>Quota di finitura sulla parete dell'isola. La quota di finitura aumenta la larghezza dell'isola per il doppio del valore inserito. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q6 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q10 Incremento?**<br>Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento nell'asse del mandrino<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Avanzamento per svuotamento?**<br>Velocità di spostamento nel piano di lavoro<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q16 Raggio cilindro?**<br>Raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1**<br>Programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici).<br>Immissione: **0**, **1** |
| | **Q20 Larghezza isola?**<br>Larghezza dell'isola da realizzare<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |

**Esempio**

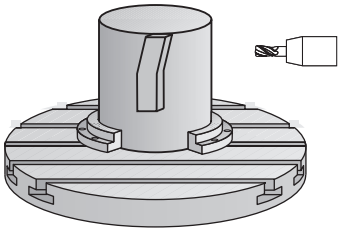
| | |
|---|---|
| 11 CYCL DEF 29 ISOLA SU SUP. CIL. ~ | |
| Q1=-20 | ;PROFONDITA'FRESATURA ~ |
| Q3=+0 | ;QUOTA LATERALE CONS. ~ |
| Q6=+2 | ;DISTANZA SICUREZZA ~ |
| Q10=-5 | ;PROF. INCREMENTO ~ |
| Q11=+150 | ;AVANZ. INCREMENTO ~ |
| Q12=+500 | ;AVANZ. PER SVUOT. ~ |
| Q16=+0 | ;RAGGIO ~ |
| Q17=+0 | ;UNITA' MISURA ~ |
| Q20=+0 | ;LARGHEZZA ISOLA |

## 16.1.4 Ciclo 39 PROFILO SUP. CILIN. (#8 / #1-01-1)

**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?**<br>Distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q3 Quota di finitura laterale?**<br>Quota di finitura nel piano dello sviluppo cilindrico. La quota è attiva nella direzione della compensazione del raggio. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q6 Distanza di sicurezza?**<br>Distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF** |
| | **Q10 Incremento?**<br>Quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Valore incrementale.<br>Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** |
| | **Q11 Avanzamento di lavorazione?**<br>Velocità di spostamento nell'asse del mandrino<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q12 Avanzamento per svuotamento?**<br>Velocità di spostamento nel piano di lavoro<br>Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ** |
| | **Q16 Raggio cilindro?**<br>Raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo.<br>Immissione: **0...99999.9999** |
| | **Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1**<br>Programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici).<br>Immissione: **0**, **1** |

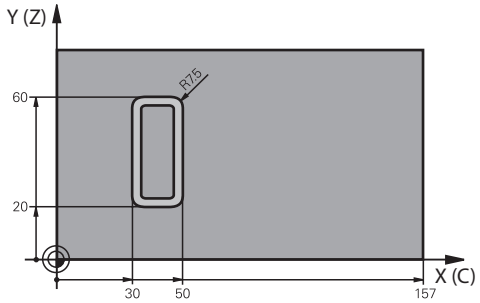
**Esempio**

```
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
```

## 16.1.5 Esempi di programmazione

### Esempio: superficie cilindrica con ciclo 27

- Macchina con testa B e tavola C
- Cilindro serrato centralmente sulla tavola rotante
- L'origine si trova sul lato inferiore al centro della tavola rotante

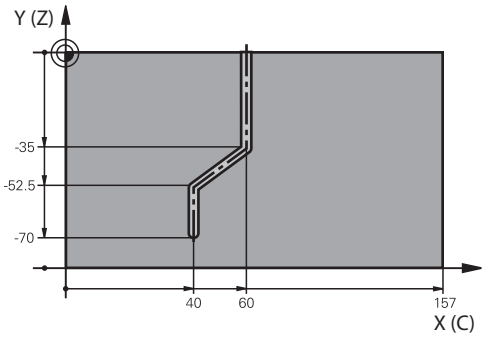



| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 5 MM | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100 | |
| 2 TOOL CALL 3 Z S2000 | ; Chiamata utensile, diametro 7 |
| 3 L Z+250 R0 FMAX M3 | ; Disimpegno utensile |
| 4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX | ; Orientamento |
| 5 CYCL DEF 14.0 PROFILO | |
| 6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1 | |
| 7 CYCL DEF 27 SUPERFICIE CURVA ~ | |
| Q1=-7 ;PROFONDITA'FRESATURA ~ | |
| Q3=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~ | |
| Q6=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~ | |
| Q10=-4 ;PROF. INCREMENTO ~ | |
| Q11=+100 ;AVANZ. INCREMENTO ~ | |
| Q12=+250 ;AVANZ. PER SVUOT. ~ | |
| Q16=+25 ;RAGGIO ~ | |
| Q17=+1 ;UNITA' MISURA | |
| 8 L C+0 R0 FMAX M99 | ; Preposizionamento tavola rotante, chiamata ciclo |
| 9 L Z+250 R0 FMAX | ; Disimpegno utensile |
| 10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX | ; Riposizionamento, annullamento della funzione PLANE |
| 11 M30 | ; Fine programma |
| 12 LBL 1 | ; Sottoprogramma profilo |
| 13 L X+40 Y-20 RL | ; Indicazioni nell'asse rotativo in mm (Q17=1) |
| 14 L X+50 | |
| 15 RND R7.5 | |
| 16 L Y-60 | |
| 17 RND R7.5 | |

| | |
|---|---|
| 18 L IX-20 | |
| 19 RND R7.5 | |
| 20 L  Y-20 | |
| 21 RND R7.5 | |
| 22 L  X+40  Y-20 | |
| 23 LBL 0 | |
| 24 END PGM 5 MM | |

## Esempio: superficie cilindrica con ciclo 28

- Cilindro serrato centralmente sulla tavola rotante
- Macchina con testa B e tavola C
- L'origine si trova al centro della tavola rotante
- Descrizione della traiettoria del centro nel sottoprogramma del profilo



| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 4 MM | |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100 | |
| 2 TOOL CALL 3 Z S2000 | ; Chiamata utensile, asse utensile Z, diametro 7 |
| 3 L Z+250 R0 FMAX M3 | ; Disimpegno utensile |
| 4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX | ; Orientamento |
| 5 CYCL DEF 14.0 PROFILO | |
| 6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1 | |
| 7 CYCL DEF 28 FRESATURA SCANALATURE SUP.CILIN. ~ | |
| Q1=-7 ;PROFONDITA'FRESATURA ~ | |
| Q3=+0 ;QUOTA LATERALE CONS. ~ | |
| Q6=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~ | |
| Q10=-4 ;PROF. INCREMENTO ~ | |
| Q11=+100 ;AVANZ. INCREMENTO ~ | |
| Q12=+250 ;AVANZ. PER SVUOT. ~ | |
| Q16=+25 ;RAGGIO ~ | |
| Q17=+1 ;UNITA' MISURA ~ | |
| Q20=+10 ;LARG. SCANALATURA ~ | |
| Q21=+0.02 ;TOLLERANZA | |
| 8 L C+0 R0 FMAX M99 | ; Preposizionamento tavola rotante, chiamata ciclo |
| 9 L Z+250 R0 FMAX | ; Disimpegno utensile |
| 10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX | ; Riposizionamento, annullamento della funzione PLANE |
| 11 M30 | ; Fine programma |
| 12 LBL 1 | ; Sottoprogramma del profilo, descrizione della traiettoria del centro |
| 13 L X+60 Y+0 RL | ; Indicazioni nell'asse rotativo in mm (Q17=1) |
| 14 L Y-35 | |
| 15 L X+40 Y-52.5 | |
| 16 L X-70 | |
| 17 LBL 0 | |
| 18 END PGM 4 MM | |

# 17

# Programmazione di variabili

## 17.1 Valori prestabiliti di programmi per cicli

### 17.1.1 Panoramica

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

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

| Ciclo | | Chiamata | Ulteriori informazioni |
|---|---|---|---|
| **100** | **GENERALE**<br>Definizione di parametri ciclo di validità generale<br>■ **Q200 DISTANZA SICUREZZA**<br>■ **Q204 2. DIST. SICUREZZA**<br>■ **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO**<br>■ **Q208 AVANZAM. RITORNO** | **DEF** attivo | Pagina 798 |
| **105** | **FORATURA**<br>Definizione di parametri ciclo speciali di foratura<br>■ **Q256 RITIRO ROTT.TRUCIOLO**<br>■ **Q210 TEMPO ATTESA SOPRA**<br>■ **Q211 TEMPO ATTESA SOTTO** | **DEF** attivo | Pagina 799 |
| **110** | **FRESATURA DI TASCHE**<br>Definizione di parametri ciclo speciali di fresatura di tasche<br>■ **Q370 SOVRAPP.TRAIET.UT.**<br>■ **Q351 MODO FRESATURA**<br>■ **Q366 PENETRAZIONE** | **DEF** attivo | Pagina 800 |
| **111** | **FRESATURA DI PROFILI**<br>Definizione di parametri ciclo speciali di fresatura di profili<br>■ **Q2 SOVRAPP.TRAIET.UT.**<br>■ **Q6 DISTANZA SICUREZZA**<br>■ **Q7 ALTEZZA DI SICUREZZA**<br>■ **Q9 SENSO DI ROTAZIONE** | **DEF** attivo | Pagina 801 |
| **125** | **POSIZIONAMENTO**<br>Definizione del comportamento nel posizionamento con **CYCL CALL PAT**<br>■ **Q345 SEL. ALTEZZA DI POS.** | **DEF** attivo | Pagina 801 |

### 17.1.2 Inserimento di GLOBAL DEF

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **GLOBAL DEF**
- ▶ Selezionare la funzione desiderata **GLOBAL DEF**, ad es. **100 GENERALE**
- ▶ Inserire le necessarie definizioni

### 17.1.3 Utilizzo delle indicazioni GLOBAL DEF

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

Procedere come segue:

Inserisci funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare e definire **GLOBAL DEF**
- ▶ Selezionare di nuovo **Inserisci funzione NC**
- ▶ Selezionare il ciclo desiderato ad es. **200 FORATURA**
- > Se il ciclo possiede parametri ciclo globali, il controllo numerico attiva l'opzione di selezione **PREDEF** nella barra delle azioni o nella maschera come menu di selezione.

PREDEF

- ▶ Selezionare **PREDEF**
- > Il controllo numerico inserisce la parola **PREDEF** nella definizione del ciclo. In questo modo si realizza un collegamento con il corrispondente parametro **GLOBAL DEF** che è stato definito all'inizio del programma.

**NOTA**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

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

### 17.1.4 Dati globali di validità generale

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

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

### 17.1.5 Dati globali per lavorazioni di foratura

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

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **Q256 Ritiro per rottura truciolo?**<br>Valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura truciolo. Valore incrementale.<br>Immissione: **0.1...99999.9999** |
| | **Q210 Tempo attesa sopra?**<br>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.<br>Immissione: **0...3600.0000** |
| | **Q211 Tempo attesa sotto?**<br>Tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro.<br>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
```

### 17.1.6 Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli tasca

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

| Immagine ausiliaria | Paramètre |
|---|---|
| | **Q370 Fattore di sovrapposizione?**<br>**Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k<br>Immissione: **0.1...1.999** |
| | **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**<br>Tipo di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino.<br>**+1** = fresatura concorde<br>**–1** = fresatura discorde<br>(Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)<br>Immissione: **-1**, **0**, **+1** |
| | **Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)?**<br>Tipo di strategia di penetrazione:<br>**0**: penetrazione perpendicolare. Indipendentemente dall'angolo di penetrazione **ANGLE** definito nella tabella utensili, il controllo numerico penetra in modo perpendicolare<br>**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<br>**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<br>Immissione: **0**, **1**, **2** |

**Esempio**

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

### 17.1.7 Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli di profilo

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

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

### 17.1.8 Dati globali per il comportamento nel posizionamento

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

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

**Esempio**

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

# 18

# Ausili di comando

## 18.1 Calcolatore dati di taglio OCM (#167 / #1-02-1)

### 18.1.1 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.

## 18.1.2 Funzionamento

**Apertura del calcolatore dei dati di taglio**

- Selezionare il ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Selezionare il **Calcolatore dati di taglio OCM** nella barra delle azioni

**Chiusura del calcolatore dei dati di taglio**

Conferma

- Selezionare **CONFERMA**
- > Il controllo numerico conferma i Dati di taglio determinati nei parametri ciclo previsti.
- > I valori attualmente immessi vengono salvati e proposti alla successiva apertura del calcolatore dei dati di taglio.

Annulla

oppure

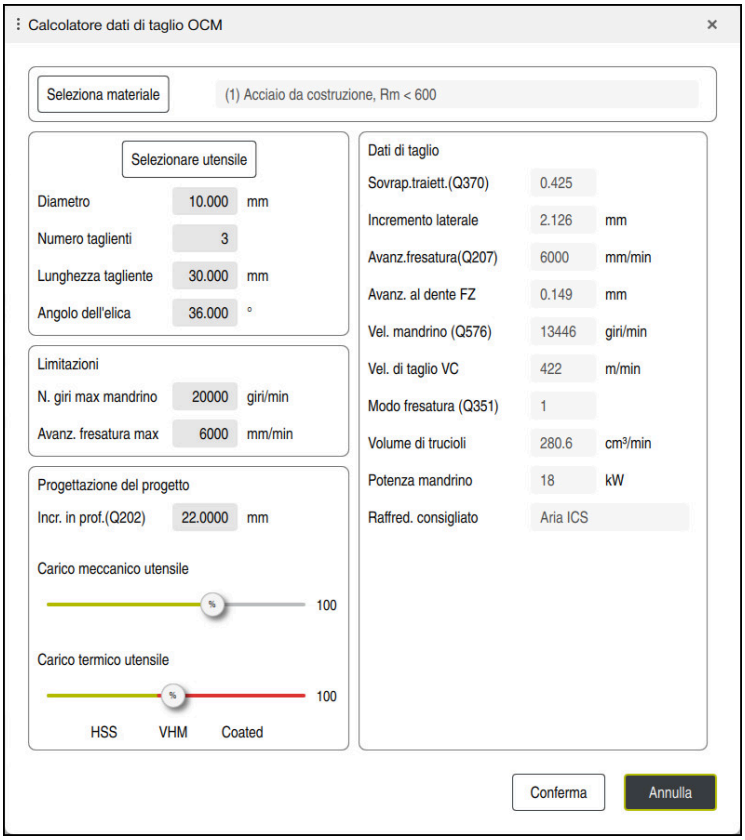
- Selezionare **Annulla**
- > I valori attualmente immessi non vengono salvati.
- > Il controllo numerico non conferma alcun valore nel ciclo.

Il Calcolatore dati di taglio OCM calcola i valori correlati per questi parametri ciclo:

- Incr. in prof.(Q202)
- Sovrap.traiett.(Q370)
- Vel. mandrino (Q576)
- Modo fresatura (Q351)

Se si lavora con il Calcolatore dati di taglio OCM, questi parametri non devono essere editati successivamente nel ciclo.

### 18.1.3 Maschera

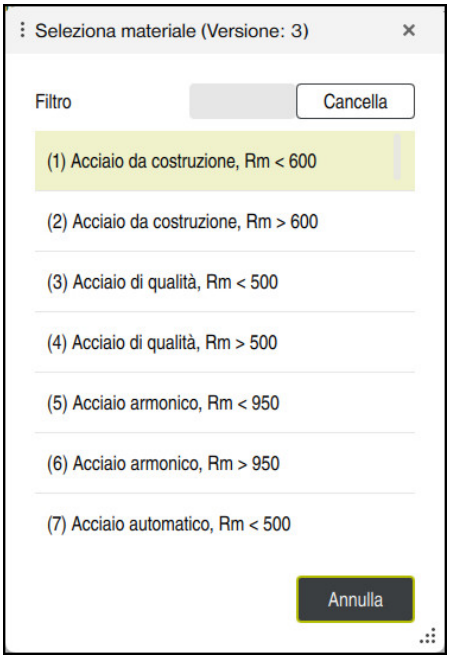



Nella maschera il controllo numerico utilizza diversi colori e diverse icone:

- Sfondo grigio scuro: necessaria immissione
- Scritte rosse delle caselle di immissione e icona di avvertenza: immissione assente o errata
- Sfondo grigio: nessuna immissione possibile

> Il campo di immissione del materiale del pezzo è su sfondo grigio. Si possono selezionare soltanto tramite la lista di selezione. Anche l'utensile può essere selezionato tramite la tabella utensili.

### Materiale del pezzo




Per la selezione del materiale del pezzo procedere come segue:

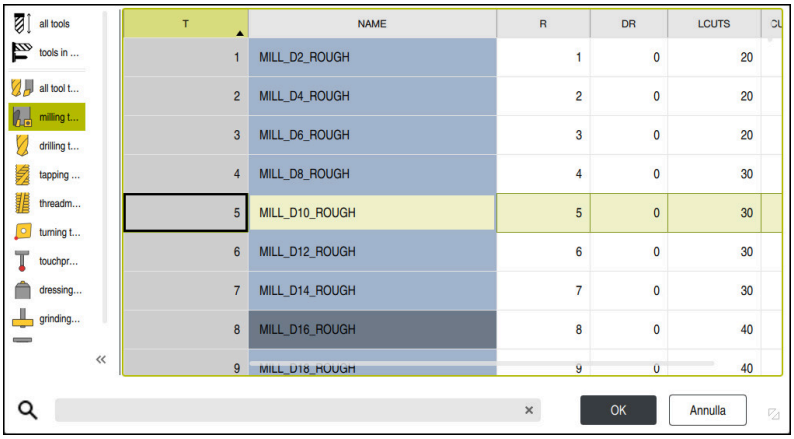
- ▶ Selezionare il pulsante **Seleziona materiale**
- > Il controllo numerico apre una lista di selezione con diversi tipi di acciaio, alluminio e titanio.
- ▶ Selezionare il materiale del pezzo

  oppure
- ▶ Inserire il termine di ricerca nella maschera di filtro
- > Il controllo numerico visualizza i materiali o i gruppi di materiali ricercati. Con il pulsante **Cancella** si ritorna alla lista di selezione originaria.

Note operative e di programmazione

- Se il materiale da impiegare non è riportato nella tabella, occorre selezionare un gruppo di materiali idoneo o un materiale con proprietà di lavorazione simili
- La tabella dei materiali del pezzo **ocm.xml** è presente nella cartella **TNC:\system_calcprocess**

**Utensile**




È possibile selezionare l'utensile con la tabella utensili **tool.t** o inserire manualmente i dati.

Per la selezione dell'utensile procedere come segue:

- ▶ Selezionare il pulsante **Selezionare utensile**
- > Il controllo numerico apre la tabella utensili attiva **tool.t**.
- ▶ Selezionare l'utensile

  oppure
- ▶ Inserire il nome o il numero utensile nella maschera di ricerca
- ▶ Confermare con **OK**
- > Il controllo numerico acquisisce il **Diametro**, il **Numero taglienti** e la **Lunghezza tagliente** da **tool.t**.
- ▶ Definire l'**Angolo dell'elica**

Per la selezione dell'utensile procedere come segue:

- ▶ Inserire il **Diametro**
- ▶ Definire il **Numero taglienti**
- ▶ Inserire la **Lunghezza tagliente**
- ▶ Definire l'**Angolo dell'elica**

| Dialogo di immissione | Descrizione |
|---|---|
| Diametro | Diametro dell'utensile per sgrossare in mm<br>Il valore viene automaticamente acquisito dopo aver selezionato l'utensile per sgrossare.<br>Immissione: **1...40** |
| Numero taglienti | Numero dei taglienti dell'utensile per sgrossare<br>Il valore viene automaticamente acquisito dopo aver selezionato l'utensile per sgrossare.<br>Immissione: **1...10** |
| Angolo dell'elica | Angolo dell'elica dell'utensile per sgrossare in °<br>Per diversi angoli dell'elica occorre inserire il valore medio.<br>Immissione: **0...80** |

Note operative e di programmazione

- I valori del **Diametro** del **Numero taglienti** e della **Lunghezza tagliente** possono essere modificati in qualsiasi momento. Il valore modificato **non** viene riscritto nella tabella utensili **tool.t**!
- L'Angolo dell'elica è riportato nella descrizione dell'utensile, ad es. nel catalogo utensili del relativo produttore.

**Limitazione**

Per le Limitazioni devono essere definiti il numero di giri mandrino massimo e l'avanzamento di fresatura massimo. I Dati di taglio calcolati vengono limitati a questi valori.

| Dialogo di immissione | Descrizione |
|---|---|
| N. giri max mandrino | Numero di giri massimo del mandrino in giri/min, consentito da macchina e condizione di serraggio.<br>Immissione: **1...99999** |
| Avanz. fresatura max | Avanzamento di fresatura massimo mm/min, consentito da macchina e condizione di serraggio.<br>Immissione: **1...99999** |

**Progettazione del processo**

Per la Progettazione del progetto è necessario definire l'Incr. in prof.(Q202) e il carico meccanico e termico:

| Dialogo di immissione | Descrizione |
|---|---|
| Incr. in prof.(Q202) | Incremento in profondità (>0 mm fino a 6 volte il diametro utensile)<br>Il valore viene acquisito all'avvio del calcolatore dei dati di taglio OCM dal parametro ciclo **Q202**.<br>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 %)<br>Immissione: **0%...150%** |
| Carico termico utensile | Cursore per la selezione del carico termico<br>Regolare il cursore secondo la resistenza termica all'usura (rivestimento) dell'utensile.<br>■ HSS: resistenza termica ridotta all'usura<br>■ VHM (frese in metallo duro non rivestite o con rivestimento normale): resistenza termica media all'usura<br>■ Rivest. (frese in metallo duro ultrarivestite): resistenza termica elevata all'usura<br>■ 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.<br>■ Il controllo numerico utilizza il valore massimo ammesso se il cursore si trova nel campo rosso.<br>Immissione: **0%...200%** |

**Ulteriori informazioni:** "Progettazione del processo ", Pagina 812

**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.

### 18.1.4 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.

### 18.1.5 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<br>■ Impiegare l'utensile con minore angolo dell'elica |
| Forza radiale eccessiva sul cuscinetto mandrino | Ridurre | - | |

# 19

# Tabelle

## 19.1 Tabella dei dati tecnologici per il ciclo 287 Skiving ruota dentata (#157 / #4-05-1)

### Applicazione

Nel ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** è possibile richiamare una tabella con dati tecnologici utilizzando il parametro ciclo **QS240 NUMERO TAGLIENTI**. La tabella è liberamente definibile e ha 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

**Argomenti trattati**

- Creazione della tabella

  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione e prova

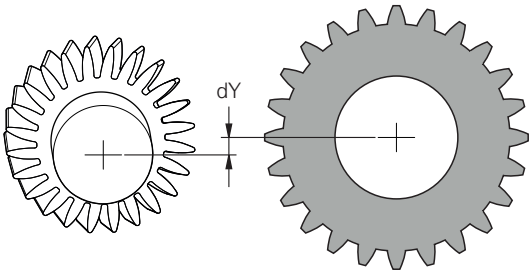
### Premesse

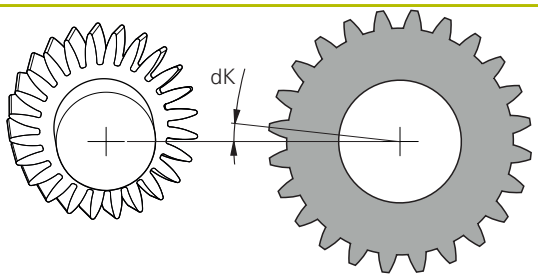
- Opzione software Gear Cutting (#157 / #4-05-1)

### 19.1.1 Parametri nella tabella dei dati tecnologici

**Parametri nella tabella**

La tabella con dati tecnologici contiene i seguenti parametri:

| Parametro | Funzione |
|---|---|
| **NR** | Numero della passata che corrisponde allo stesso tempo al numero della riga della tabella |
| **FEED** | Velocità di avanzamento per la passata in mm/giro o 1/10 inch/giro<br>Questo parametro sostituisce i seguenti parametri ciclo:<br>■ **Q588 PRIMO AVANZAMENTO**<br>■ **Q589 ULTIMO AVANZAMENTO**<br>■ **Q580 ADATTAM. AVANZAMENTO**<br>Immissione: **0...9999.999** |
| **INFEED** | Incremento laterale della passata. Immissione incrementale.<br>Questo parametro sostituisce i seguenti parametri ciclo:<br>■ **Q586 PRIMO INCREMENTO**<br>■ **Q587 ULTIMO INCREMENTO**<br>Immissione: **0...99.99999** |
| **dY** | Offset laterale tra utensile e pezzo<br>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**.<br>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.<br>Immissione: **-9.99999...+9.99999**<br>  |
| **dK** | Offset angolare del pezzo<br>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.<br>Immissione: **-9.99999...+9.99999** |

| Parametro | Funzione |
|---|---|
| |  |
| **PGM** | Programma del profilo per una linea individuale del fianco del dente<br>**Ulteriori informazioni:** "Programma del profilo della linea del fianco del dente", Pagina 819 |

**Note**

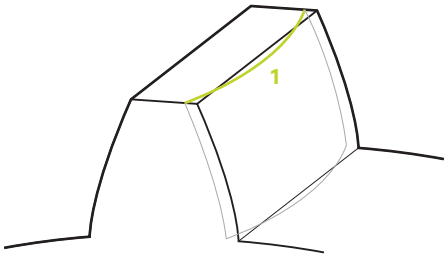
- Le unità di misura Millimetri o Inch risultano dall'unità di misura del programma NC
- HEIDENHAIN raccomanda di programmare solo minimi valori di offset **dY** e offset minimi **dK** nelle singole passate al fine di evitare di danneggiare il profilo.
- Entrambi i valori **dY** e **dK** possono essere 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 433

# Indice


## A

Adattamento del sistema di coordinate..... 741
Applicazione
  Guida..... 53
  Menu Start..... 74
Ausili di comando..... 803
Avvertenza di sicurezza
  Contenuto..... 50

## C

Centrinatura..... 232
Chiamata profilo
  Ciclo 14 Profilo..... 110
  CONTOUR DEF..... 111
  SEL CONTOUR..... 114
Chiamata programma
  Ciclo PGM CALL..... 102
Cicli di asportazione trucioli..... 491
Cicli di foratura, centrinatura e filettatura
  Foratura..... 190
  Maschiatura..... 236
  Svasatura e centrinatura..... 228
Cicli di fresatura
  Fresatura di piani..... 436
  Fresatura di ruote dentate..... 407
  Fresatura isola..... 312
  Fresatura profili con cicli OCM..... 371
  Fresatura profili con cicli SL.. 330
  Fresatura tasche..... 284
  Incisione..... 477
  Tornitura in interpolazione..... 455
Cicli di rettifica
  Compensazione mola..... 752
  Movimento pendolare..... 666
  Ravvivatura..... 671
  Rettifica..... 708
Cicli di sagome
  Cerchio..... 140
  DataMatrix Code..... 147
  Linee..... 143
Cicli di tornitura
  Adegua sistema di coordinate..... 741
  Filettatura..... 614
  Fresatura di ruote dentate..... 652
  Gole e scarichi..... 178
  Resetta sistema di coordinate..... 749
  Tornitura a sfacciare..... 520
  Tornitura in tondo..... 493
  Tornitura simultanea..... 631
  Troncatura..... 576
  Troncatura-tornitura..... 543
Cicli OCM
  Cicli di matrici..... 155
  Dati profilo..... 376
  Finitura fondo..... 383
  Finitura laterale..... 387
  Sgrossatura..... 378
  Smussatura..... 390
Cicli per superficie cilindrica
  Isola..... 783
  Profilo..... 787
  Scanalatura..... 779
  Superficie cilindrica..... 776
Cicli SL
  Contornatura..... 350
  Contornatura profilo 3D..... 361
  Dati del profilo..... 332
  Dati profilo sagomato..... 348
  Finitura laterale..... 345
  Fresatura trocoidale scanalatura profilo..... 355
  Preforatura..... 334
  Principi fondamentali..... 330
  profili sovrapposti..... 120
  Profondità di finitura..... 342
  Svuotamento..... 337
Ciclo di foratura, centrinatura e filettatura
  Fresatura filetto..... 253
Condizione di licenza..... 71
Contatto..... 56
Conversione di coordinate
  Ciclo Fattore di scala..... 735
  Ciclo Fattore di scala specifico per asse..... 736
  Ciclo Rotazione..... 733
  Ciclo Specularità..... 731

## D

Definizione origine..... 737
Definizione sagoma
  Cicli..... 138
  PATTERN DEF..... 126
  Tabella punti..... 123
Definizione sagoma PATTERN DEF
  Cerchio completo..... 134
  Cerchio parziale..... 135
  Cornice..... 132
  Punto..... 128
  Sagoma..... 130
Documentazione aggiuntiva..... 49

## E

Esempi di programmazione
  Cicli di sagome..... 153
  Cicli OCM..... 394
  Cicli SL..... 366
  Conversione di coordinate..... 739
  Fresatura cilindrica..... 660
  Fresatura di ruote dentate..... 429
  Fresatura tasca e isola..... 328
  Gradino con gola..... 611
  PATTERN DEF..... 136
  Ravvivatura..... 705
  Rettifica..... 726
  Superficie cilindrica..... 791
  Tornitura in interpolazione..... 472
  Tornitura simultanea..... 645

## F

Filettatura
  Assiale..... 614
  Estesa..... 619
  Parallela al profilo..... 625
Foratura
  Alesatura..... 194
  Barenatura..... 196
  Foratura..... 190
  Foratura con punte a cannone monotaglienti..... 218
  Foratura profonda universale 205
  Foratura universale..... 200
  Fresatura foro..... 213
Formula profilo
  Complessa..... 114
  Semplice..... 111
Fresatura di piani
  Fresatura a spianare..... 436
  Fresatura a spianare estesa.. 443
Fresatura di ruote dentate
  Definizione..... 410
  Hobbing..... 412
  Skiving..... 420
Fresatura filetti..... 236
  Principi fondamentali..... 253
Fresatura filetto
  Esterno..... 274
  Fresatura di filetti con preforo..... 264
  Fresatura di filetti elicoidali con preforo..... 270
  Fresatura filetto con smusso 259
  Interno..... 255
Fresatura isola
  Isola circolare..... 318
  Isola poligonale..... 322
  Isola rettangolare..... 312
Fresatura scanalature
  Fresatura scanalatura.... 297, 304
Fresatura tasche
  Tasca rettangolare..... 284, 290
Funzione di selezione
  Programma NC come ciclo..... 95
  Programma NC come profilo 117

**G**

GLOBAL DEF..... 796
Gruppo target..... 48
Guida contestuale..... 55
Guida prodotto integrata
TNCguide..... 52

**I**

Il manuale utente..... 47
Il prodotto..... 57
Incisione..... 477
Interfaccia del controllo numerico....
72, 72
Interface..... 72

**L**

Luogo di impiego..... 59

**M**

Maschiatura
Con compensatore..... 239, 248
Senza compensatore..... 243
Matrici OCM
Cava/Isola..... 164
Cava circolare..... 167
Cerchio..... 161
Limitazione cerchio..... 176
Limitazione rettangolo..... 174
Poligono..... 171
Rettangolo..... 158
Modalità operativa
Macchina..... 74
Manuale..... 74
Panoramica..... 74
Start..... 74
Mola
Attivazione della mola..... 703
Compensazione lunghezza... 752
Compensazione raggio..... 754
Monitoraggio
Determina carico..... 770
Misura stato macchina..... 768
Verifica sbilanciamento..... 772
Movimento di pendolamento
Arresto..... 670
Avvio..... 669
Movimento pendolare
Definizione..... 666

**N**

Norme di sicurezza..... 60
Numero del software..... 63

**O**

OCM
Calcolatore dei dati di taglio.. 804
Opzione software..... **64**
Orientamento mandrino..... 759

**P**

PATTERN DEF
Chiamata..... 127
Programmazione..... 127
Primi passi..... 77
Programmazione..... 78
Profilo di fresatura
Sovrapposizione profili..... 106
Profilo di tornitura
Gola..... 178
Scarico..... 178
Programmazione di variabili..... 795

**R**

Ravvivatura
Diametro..... 674
Esecuzione gola con rullo..... 697
Mola a tazza..... 686
Profilo..... 679
Rullo..... 691
Reset del sistema di coordinate 749
Rettifica
Corsa lenta cilindro..... 708
Corsa veloce cilindro..... 716
Profilo..... 722
Ruota dentata
Fresatura cilindrica..... 652

**S**

SEL PATTERN..... 124
Suddivisione del manuale utente. 49
Svasatura
Controforatura invertita..... 228

**T**

Tabella punti
Chiamata ciclo..... 125
Selezione..... 124
Tecnica di programmazione..... 101
Tempo di attesa..... 758
Tipi di avvertenza..... 50
TNCguide..... 53
Tolleranza..... 761
Tornitura a sfacciare
Entrata..... 529
Entrata estesa..... 533
Gradino..... 520
Gradino esteso..... 524
Profilo..... 538
Tornitura eccentrica..... 742
Tornitura in interpolazione
Accoppiamento..... 455
Finitura profilo..... 462
Tornitura in tondo
Entrata..... 502
Entrata estesa..... 506
Gradino..... 493
Gradino Esteso..... 497
Parallela al profilo..... 516
Profilo..... 511
Tornitura simultanea
Finitura..... 638
Sgrossatura..... 631
Troncatura
Assiale..... 587
Assiale Estesa..... 592
Profilo assiale..... 605
Profilo radiale..... 599
Radiale..... 576
Radiale Estesa..... 581
Troncatura-tornitura
Estesa assiale..... 558
Estesa radiale..... 548
Profilo assiale..... 570
Profilo radiale..... 564
Semplice assiale..... 554
Semplice radiale..... 543

**U**

Uso previsto..... 59
Utensile FreeTurn..... 492

**V**

Variabile..... 795

**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
1358775-42 · Ver02 · 10/2023 · H · Printed in Germany