HEIDENHAIN

TNC 620

Manuale utente
Programmazione di cicli di lavorazione

Software NC
817600-08
817601-08
817605-08

Italiano (it)
01/2021

Indice

1 Informazioni basilari....27
2 Principi fondamentali / Panoramiche....43
3 Impiego dei cicli di lavorazione....47
4 Cicli: foratura....73
5 Cicli: maschiatura / fresatura filetto....117
6 Cicli: fresatura di tasche / fresatura di isole / fresatura di scanalature....155
7 Cicli: conversioni di coordinate....211
8 Cicli: Definizioni di sagome....237
9 Cicli: Profilo tasca....251
10 Cicli: Fresatura profilo ottimizzata....297
11 Cicli: Superficie cilindrica....351
12 Cicli: Profilo tasca con formula del profilo....373
13 Cicli: funzioni speciali....389
14 Tabella riassuntiva Cicli....421

1 Informazioni basilari 27

1.1 Il presente manuale 28

1.2 Tipo di controllo numerico, software e funzioni 30

Opzione software 32

Funzioni ciclo nuove e modificate del software 81760x-08 38

2 Principi fondamentali / Panoramiche 43

2.1 Introduzione 44

2.2 Gruppi di cicli disponibili 45

Panoramica Cicli di lavorazione 45

Panoramica Cicli di tastatura 46

3 Impiego dei cicli di lavorazione 47

3.1 Lavorare con i cicli di lavorazione 48

Cicli specifici di macchina (opzione #19) 48
Definizione del ciclo tramite softkey 49
Definizione del ciclo mediante la funzione GOTO 49
Chiamata di cicli 50

3.2 Valori prestabiliti di programmi per cicli 55

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

3.3 Definizione sagoma PATTERN DEF 60

Applicazione 60
Inserimento di PATTERN DEF 61
Impiego di PATTERN DEF 61
Definizione delle singole posizioni di lavorazione 62
Definizione di riga singola 63
Definizione della singola sagoma 64
Definizione della singola cornice 65
Definizione del cerchio completo 66
Definizione del cerchio parziale 67

3.4 Tabelle di punti 68

Applicazione 68
Inserimento della tabella punti 68
Mascheratura di singoli punti per la lavorazione 69
Selezione della tabella origini nel programma NC 69
Chiamata di ciclo insieme a tabelle punti 70

4 Cicli: foratura ... 73

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

4.2 FORATURA (ciclo 200, DIN/ISO: G200) ... 76
Applicazione ... 76
Per la programmazione ... 77
Parametri ciclo ... 78

4.3 ALESATURA (ciclo 201, DIN/ISO: G201, opzione #19) ... 79
Applicazione ... 79
Per la programmazione ... 79
Parametri ciclo ... 80

4.4 BARENATURA (ciclo 202, DIN/ISO: G202, opzione #19) ... 81
Applicazione ... 81
Per la programmazione ... 82
Parametri ciclo ... 84

4.5 FORATURA UNIVERSALE (ciclo 203, DIN/ISO: G203, opzione #19) ... 85
Applicazione ... 85
Per la programmazione ... 87
Parametri ciclo ... 88

4.6 CONTROFORATURA INVERTITA (ciclo 204, DIN/ISO: G204, opzione #19) ... 90
Applicazione ... 90
Per la programmazione ... 91
Parametri ciclo ... 92

4.7 FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (ciclo 205, DIN/ISO: G205, opzione #19) ... 94
Applicazione ... 94
Per la programmazione ... 95
Parametri ciclo ... 96
Scarico trucioli e rottura truciolo ... 98

4.8 FRESATURA FORO (ciclo 208, DIN/ISO: G208, opzione #19) ... 100
Applicazione ... 100
Per la programmazione ... 101
Parametri ciclo ... 102

4.9 FOR.PROF.PUNTE CANN. (ciclo 241, DIN/ISO: G241, opzione #19) ... 103
Applicazione ... 103
Per la programmazione ... 105
Parametri ciclo ... 106
Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379 ... 108

4.10 CENTRINATURA (ciclo 240, DIN/ISO: G240, opzione #19) ... 112

Applicazione ... 112
Per la programmazione ... 112
Parametri ciclo ... 113

4.11 Esempi di programmazione ... 114

Esempio: Cicli di foratura ... 114
Esempio: impiego di cicli di foratura in combinazione con PATTERN DEF ... 115

5 Cicli: maschiatura / fresatura filetto ... 117

5.1 Principi fondamentali ... 118
Panoramica ... 118

5.2 MASCHIATURA con compensatore utensile (ciclo 206, DIN/ISO: G206) ... 119
Applicazione ... 119
Per la programmazione ... 120
Parametri ciclo ... 121

5.3 MASCHIATURA senza compensatore utensile (ciclo 207, DIN/ISO: G207) ... 122
Applicazione ... 122
Per la programmazione ... 123
Parametri ciclo ... 124
Disimpegno in un'interruzione del programma ... 125

5.4 MASCHIATURA CON ROTTURA TRUCIOLO (ciclo 209, DIN/ISO: G209, opzione #19) ... 126
Applicazione ... 126
Per la programmazione ... 128
Parametri ciclo ... 129
Disimpegno in un'interruzione del programma ... 130

5.5 Principi fondamentali sulla fresatura di filetti ... 131
Premesse ... 131

5.6 FRESATURA DI FILETTI (ciclo 262, DIN/ISO: G262, opzione #19) ... 133
Applicazione ... 133
Per la programmazione ... 134
Parametri ciclo ... 135

5.7 FRESATURA DI FILETTI CON SMUSSO (ciclo 263, DIN/ISO: G263, opzione #19) ... 137
Applicazione ... 137
Per la programmazione ... 138
Parametri ciclo ... 139

5.8 FRESATURA DI FILETTI CON PREFORO (ciclo 264, DIN/ISO: G264, opzione #19) ... 141
Applicazione ... 141
Per la programmazione ... 142
Parametri ciclo ... 143

5.9 FRESATURA DI FILETTI ELICOIDALI CON PREFORO (ciclo 265, DIN/ISO: G265, opzione #19) ... 145
Applicazione ... 145
Per la programmazione ... 146
Parametri ciclo ... 147

5.10 FRESATURA DI FILETTI ESTERNI (ciclo 267, DIN/ISO: G267, opzione #19).....149

Applicazione.....149

Per la programmazione.....150

Parametri ciclo.....151

5.11 Esempi di programmazione.....153

Esempio: maschiatura.....153

6 Cicli: fresatura di tasche / fresatura di isole / fresatura di scanalature 155

6.1 Principi fondamentali 156
Panoramica 156

6.2 TASCA RETTANGOLARE (ciclo 251, DIN/ISO: G251, opzione #19) 157
Applicazione 157
Per la programmazione 158
Parametri ciclo 160
Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS 163

6.3 TASCA CIRCOLARE (ciclo 252, DIN/ISO: G252, opzione #19) 164
Applicazione 164
Per la programmazione 166
Parametri ciclo 168
Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS 171

6.4 FRESATURA DI SCANALATURE (ciclo 253, DIN/ISO: G253, opzione #19) 172
Applicazione 172
Per la programmazione 173
Parametri ciclo 175

6.5 SCANALATURA CIRCOLARE (ciclo 254, DIN/ISO: G254, opzione #19) 178
Applicazione 178
Per la programmazione 179
Parametri ciclo 181

6.6 ISOLA RETTANGOLARE (ciclo 256, DIN/ISO: G256, opzione #19) 184
Applicazione 184
Per la programmazione 185
Parametri ciclo 186

6.7 ISOLA CIRCOLARE (ciclo 257, DIN/ISO: G257, opzione #19) 189
Applicazione 189
Per la programmazione 190
Parametri ciclo 191

6.8 ISOLA POLIGONALE (ciclo 258, DIN/ISO: G258, opzione #19) 193
Applicazione 193
Per la programmazione 194
Parametri ciclo 196

6.9 FRESATURA A SPIANARE (ciclo 233, DIN/ISO: G233, opzione #19) 199
Applicazione 199
Per la programmazione 203
Parametri ciclo 204

6.10 Esempi di programmazione.....208

Esempio: fresatura di tasche, isole e scanalature..... 208

7 Cicli: conversioni di coordinate....211

7.1 Principi fondamentali....212

Panoramica....212
Attivazione delle conversioni delle coordinate....212

7.2 PUNTO ZERO (ciclo 7, DIN/ISO: G54)....213

Applicazione....213
Per la programmazione....213
Parametri ciclo....213

7.3 Spostamento PUNTO ZERO con tabelle origini (ciclo 7, DIN/ISO: G53)....214

Applicazione....214
Per la programmazione....215
Parametri ciclo....215
Selezione della tabella origini nel programma NC....216
Editing della tabella origini nel modo operativo Programmazione....216
Editing della tabella origini nel modo operativo Esecuzione singola ed Esecuzione continua....218
Configurazione della tabella origini....218
Uscita dalla tabella origini....219
Visualizzazioni di stato....219

7.4 SPECULARITÀ (ciclo 8, DIN/ISO: G28)....220

Applicazione....220
Per la programmazione....220
Parametri ciclo....220

7.5 ROTAZIONE (ciclo 10, DIN/ISO: G73)....221

Applicazione....221
Per la programmazione....222
Parametri ciclo....222

7.6 FATTORE SCALA (ciclo 11, DIN/ISO: G72)....223

Applicazione....223
Parametri ciclo....223

7.7 FATTORE SCALA ASSE (ciclo 26)....224

Applicazione....224
Per la programmazione....224
Parametri ciclo....225

7.8 PIANO DI LAVORO (ciclo 19, DIN/ISO: G80, opzione #8)....226

Applicazione....226
Per la programmazione....227
Parametri ciclo....228
Reset....229
Posizionamento degli assi rotativi....229

Indicazione di posizione nel sistema ruotato....230
Monitoraggio dell'area di lavoro....230
Posizionamento nel sistema ruotato....231
Combinazione con altri cicli di conversione delle coordinate....231
Breve guida per lavorare con il ciclo 19 Piano di lavoro....232

7.9 DEF. ZERO PEZZO (ciclo 247, DIN/ISO: G247)....233

Applicazione....233
Per la programmazione....233
Parametri ciclo....233
Visualizzazioni di stato....233

7.10 Esempi di programmazione....234

Esempio: cicli di conversione di coordinate....234

8 Cicli: Definizioni di sagome 237

8.1 Principi fondamentali 238

Panoramica 238

8.2 SAGOMA CERCHIO (ciclo 220, DIN/ISO: G220, opzione #19) 240

Applicazione 240
Per la programmazione 240
Parametri ciclo 241

8.3 SAGOMA LINEE (ciclo 221, DIN/ISO: G221, opzione #19) 243

Applicazione 243
Per la programmazione 244
Parametri ciclo 245

8.4 CAMPIONE DATAMATRIX CODE (ciclo 224, DIN/ISO: G224, opzione #19) 246

Applicazione 246
Per la programmazione 247
Parametri ciclo 248

8.5 Esempi di programmazione 249

Esempio: cerchi di fori 249

9 Cicli: Profilo tasca ... 251

9.1 Cicli SL ... 252
Principi fondamentali ... 252
Panoramica ... 254

9.2 PROFILO (ciclo 14, DIN/ISO: G37) ... 255
Applicazione ... 255
Parametri ciclo ... 255

9.3 Profili sovrapposti ... 256
Principi fondamentali ... 256
Sottoprogrammi: tasche sovrapposte ... 256
"Somma" delle superfici ... 257
"Differenza" delle superfici ... 258
Superficie di "intersezione" ... 259

9.4 DATI PROFILO (ciclo 20, DIN/ISO: G120, opzione #19) ... 260
Applicazione ... 260
Parametri ciclo ... 261

9.5 PREFORATURA (ciclo 21, DIN/ISO: G121, opzione #19) ... 262
Applicazione ... 262
Per la programmazione ... 263
Parametri ciclo ... 263

9.6 PREFORATURA (ciclo 22, DIN/ISO: G122, opzione #19) ... 264
Applicazione ... 264
Per la programmazione ... 265
Parametri ciclo ... 266

9.7 FINITURA FONDO (ciclo 23, DIN/ISO: G123, opzione #19) ... 268
Applicazione ... 268
Per la programmazione ... 269
Parametri ciclo ... 269

9.8 FINITURA LATERALE (ciclo 24, DIN/ISO: G124, opzione #19) ... 270
Applicazione ... 270
Per la programmazione ... 271
Parametri ciclo ... 272

9.9 DATI PROFILO SAGOMATO (ciclo 270, DIN/ISO: G270, opzione #19) ... 273
Applicazione ... 273
Parametri ciclo ... 274

9.10 CONTORNATURA (ciclo 25, DIN/ISO: G125, opzione #19) ... 275
Applicazione ... 275

Per la programmazione 276
Parametri ciclo 277

9.11 SCANALATURA PROFILO FRESATURA TROCOIDALE (ciclo 275, DIN/ISO: G275, opzione #19) 279

Applicazione 279
Per la programmazione 281
Parametri ciclo 282

9.12 CONTORNATURA PROFILO 3D (ciclo 276, DIN/ISO: G276, opzione #19) 285

Applicazione 285
Per la programmazione 287
Parametri ciclo 288

9.13 Esempi di programmazione 290

Esempio: svuotamento e finitura di tasche 290
Esempio: preforatura, sgrossatura, finitura di profili sovrapposti 292
Esempio: contornatura profilo 294

10 Cicli: Fresatura profilo ottimizzata....297

10.1 Cicli OCM (opzione #167)....298

Principi fondamentali OCM....298
Panoramica....301

10.2 DATI PROFILO OCM (ciclo 271, DIN/ISO: G271, opzione #167)....302

Applicazione....302
Per la programmazione....302
Parametri ciclo....302

10.3 SGROSSATURA OCM (ciclo 272, DIN/ISO: G272, opzione #167)....304

Applicazione....304
Per la programmazione....305
Parametri ciclo....306

10.4 Calcolatore dati di taglio OCM (opzione #167)....308

Principi fondamentali Calcolatore dati di taglio OCM....308
Funzionamento....309
Maschera....310
Progettazione del processo....313
Ottenimento del risultato ottimale....314

10.5 FINITURA FONDO OCM (ciclo 273, DIN/ISO: G273, opzione #167)....316

Applicazione....316
Per la programmazione....316
Parametri ciclo....317

10.6 FINITURA LATERALE OCM (ciclo 274, DIN/ISO: G274, opzione #167)....319

Applicazione....319
Per la programmazione....319
Parametri ciclo....320

10.7 SMUSSO OCM (ciclo 277, DIN/ISO: G277, opzione #167)....321

Applicazione....321
Per la programmazione....322
Parametri ciclo....323

10.8 Matrici standard OCM....325

Principi fondamentali....325

10.9 RETTANGOLO OCM (ciclo 1271, DIN/ISO: G1271, opzione #167)....326

Applicazione....326
Per la programmazione....326
Parametri ciclo....327

10.10 CERCHIO OCM (ciclo 1272, DIN/ISO: G1272, opzione #167)....329

Applicazione....329
Per la programmazione....329
Parametri ciclo....330

10.11 CAVA / ISOLA OCM (ciclo 1273, DIN/ISO: G1273, opzione #167)....331

Applicazione....331
Per la programmazione....331
Parametri ciclo....332

10.12 POLIGONO OCM (ciclo 1278, DIN/ISO: G1278, opzione #167)....334

Applicazione....334
Per la programmazione....334
Parametri ciclo....335

10.13 LIMITAZIONE RETTANGOLO OCM (ciclo 1281, DIN/ISO: G1281, opzione #167)....337

Applicazione....337
Per la programmazione....337
Parametri ciclo....338

10.14 LIMITAZIONE CERCHIO OCM (ciclo 1282, DIN/ISO: G1282, opzione #167)....339

Applicazione....339
Per la programmazione....339
Parametri ciclo....340

10.15 Esempi di programmazione....341

Esempio: tasca aperta e finitura con cicli OCM....341
Esempio: profondità diverse con cicli OCM....344
Esempio: fresatura a spianare e finitura con cicli OCM....346
Esempio: profilo con cicli di matrici OCM....348

11 Cicli: Superficie cilindrica 351

11.1 Principi fondamentali 352

Panoramica Cicli per superficie cilindrica 352

11.2 SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 27, DIN/ISO: G127, opzione #8) 353

Applicazione 353
Per la programmazione 354
Parametri ciclo 355

11.3 FRESATURA DI SCANALATURA SU SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 28, DIN/ISO: G128, opzione #8) 356

Applicazione 356
Per la programmazione 358
Parametri ciclo 360

11.4 FRESATURA DI ISOLA SU SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 29, DIN/ISO: G129, opzione #8) 362

Applicazione 362
Per la programmazione 363
Parametri ciclo 364

11.5 PROFILO SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 39, DIN/ISO: G139, opzione #8) 365

Applicazione 365
Per la programmazione 367
Parametri ciclo 368

11.6 Esempi di programmazione 369

Esempio: superficie cilindrica con ciclo 27 369
Esempio: superficie cilindrica con ciclo 28 371

12 Cicli: Profilo tasca con formula del profilo 373

12.1 Cicli SL o OCM con formula complessa del profilo 374

Principi fondamentali 374
Selezione del programma NC con le definizioni del profilo 376
Definizione delle descrizioni del profilo 377
Inserimento della formula del profilo complessa 378
Profili sovrapposti 379
Esecuzione del profilo con cicli SL o OCM 381
Esempio: sgrossatura e finitura di profili sovrapposti con formula del profilo 382

12.2 Cicli SL o OCM con formula semplice del profilo 385

Principi fondamentali 385
Inserimento della formula del profilo semplice 387
Elaborazione di profili con cicli SL 388

13 Cicli: funzioni speciali ... 389

13.1 Principi fondamentali ... 390
Panoramica ... 390

13.2 TEMPO DI SOSTA (ciclo 9, DIN/ISO: G04) ... 391
Applicazione ... 391
Parametri ciclo ... 391

13.3 CHIAMATA PROGRAMMA (ciclo 12, DIN/ISO: G39) ... 392
Applicazione ... 392
Per la programmazione ... 392
Parametri ciclo ... 392

13.4 ORIENTAMENTO MANDRINO (ciclo 13, DIN/ISO: G36) ... 393
Applicazione ... 393
Per la programmazione ... 393
Parametri ciclo ... 393

13.5 TOLLERANZA (ciclo 32, DIN/ISO: G62) ... 394
Applicazione ... 394
Effetti sulla definizione geometrica nel sistema CAM ... 394
Per la programmazione ... 395
Parametri ciclo ... 397

13.6 SCRITTURA (ciclo 225, DIN/ISO: G225) ... 398
Applicazione ... 398
Per la programmazione ... 398
Parametri ciclo ... 399
Caratteri di incisione ammessi ... 401
Caratteri non stampabili ... 401
Incisione di variabili di sistema ... 402
Incisione di nome e percorso di un programma NC ... 403
Incisione del valore di conteggio ... 403

13.7 FRESATURA A SPIANARE (ciclo 232, DIN/ISO: G232, opzione #19) ... 404
Applicazione ... 404
Per la programmazione ... 407
Parametri ciclo ... 408

13.8 MISURA STATO MACCHINA (ciclo 238, DIN/ISO: G238, opzione #155) ... 412
Applicazione ... 412
Per la programmazione ... 413
Parametri ciclo ... 413

13.9 DETERMINA CARICO (ciclo 239, DIN ISO: G239, opzione #143) ... 414
Applicazione ... 414

Per la programmazione..... 415
Parametri ciclo.....416

13.10 FRESATURA FILETTI (ciclo 18, , DIN/ISO: G86).....417

Applicazione.....417
Per la programmazione..... 418
Parametri ciclo.....419

14 Tabella riassuntiva Cicli.....421

14.1 Tabella riassuntiva.....422

Cicli di lavorazione.....422

1

Informazioni basilari

1.1 Il presente manuale

Norme di sicurezza

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

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

⚠ PERICOLO

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

⚠ ALLARME

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

⚠ ATTENZIONE

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

NOTA

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

Sequenza di informazioni all'interno delle norme di sicurezza

Tutte le norme di sicurezza contengono le seguenti quattro sezioni:

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

Indicazioni informative

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

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

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

	Il simbolo del libro indica un **rimando** a documentazione esterna, ad esempio alla documentazione del costruttore della macchina o di un produttore terzo.

Necessità di modifiche e identificazione di errori

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

service@heidenhain.it

1.2 Tipo di controllo numerico, software e funzioni

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

Tipo di controllo numerico	N. software NC
TNC 620	817600-08
TNC 620 E	817601-08
Stazione di programmazione TNC 620	817605-08

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

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

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

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

- Misurazione utensile con TT

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

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

Manuale utente

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

ID Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile: 1303431-xx

Manuale utente

Tutte le funzioni del controllo numerico non correlate ai cicli sono descritte nel manuale utente del controllo numerico TNC 620. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale.

ID Manuale utente Programmazione Klartext: 1096883-xx

ID Manuale utente Programmazione DIN/ISO: 1096887-xx

ID Manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC: 1263172-xx

Opzione software

TNC 620 dispone di diverse opzioni software ciascuna delle quali può essere attivate separatamente dal costruttore della macchina. Le opzioni comprendono le funzioni presentate di seguito:

Additional Axis (opzione #0 e opzione #1)	
Asse supplementare	Circuiti di regolazione supplementari 1 e 2
Advanced Function Set 1 (opzione #8)	
Funzioni estese del gruppo 1	**Lavorazione su tavola rotante** ■ profili sullo sviluppo di un cilindro ■ avanzamento in mm/min **Conversioni di coordinate** Rotazione del piano di lavoro
Advanced Function Set 2 (opzione #9)	
Funzioni estese del gruppo 2 Versione soggetta a licenza Export	**Lavorazione 3D** ■ correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie ■ modifica di posizione della testa orientabile con il volantino elettronico durante l'esecuzione del programma; posizione invariata della punta dell'utensile (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ utensile perpendicolare al profilo ■ compensazione del raggio dell'utensile perpendicolare alla direzione dell'utensile ■ asse utensile virtuale **Interpolazione** lineare su >4 assi (versione soggetta a licenza Export)
Touch Probe Functions (opzione #17)	
Funzioni di tastatura	**Cicli di tastatura** ■ compensazione della posizione inclinata dell'utensile in Modalità automatica ■ impostazione origine nel modo operativo **Funzionamento manuale** ■ impostazione origine in Modalità automatica ■ misurazione automatica di pezzi ■ misurazione automatica di utensili
HEIDENHAIN DNC (opzione #18)	
	Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM
Advanced Programming Features (opzione #19)	
Funzioni di programmazione avanzate	**Programmazione libera dei profili FK** Programmazione in Klartext HEIDENHAIN con supporto grafico per pezzi non quotati a norma NC

Advanced Programming Features (opzione #19)	
	Cicli di lavorazione ■ foratura profonda, alesatura, barenatura, svasatura e centrinatura ■ fresatura di filetti interni ed esterni ■ fresatura di tasche e isole rettangolari e circolari ■ spianatura di superfici piane e inclinate ■ fresatura di scanalature lineari e circolari ■ sagome di punti su cerchi e linee ■ profilo sagomato, tasca di profilo, scanalatura profilo trocoidale ■ incisione ■ possibilità di integrazione di cicli del costruttore (cicli speciali creati dal costruttore della macchina)
Advanced Graphic Features (opzione #20)	
Funzioni grafiche estese	**Prova e lavorazione grafiche** ■ vista dall'alto ■ rappresentazione su 3 piani ■ rappresentazione 3D
Advanced Function Set 3 (opzione #21)	
Funzioni estese del gruppo 3	**Correzione utensile** M120: calcolo preventivo del profilo con compensazione raggio fino a 99 blocchi (LOOK AHEAD) **Lavorazione 3D** M118: correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma
Pallet Management (opzione #22)	
Gestione pallet	Lavorazione di pezzi in qualsiasi sequenza
CAD Import (opzione #42)	
CAD Import	■ supporta DXF, STEP e IGES ■ conferma di profili e sagome di punti ■ pratica definizione origine ■ selezione grafica di sezioni di profilo da programmi Klartext
KinematicsOpt (opzione #48)	
Ottimizzazione della cinematica della macchina	■ salvataggio/ripristino della cinematica attiva ■ controllo della cinematica attiva ■ ottimizzazione della cinematica attiva
OPC UA NC Server 1 fino a 6 (opzioni #56 fino a #61)	
Interfaccia standardizzata	OPC UA NC Server offre un'interfaccia standardizzata (OPC UA) per l'accesso esterno a dati e funzioni del controllo numerico Queste funzioni software consentono di configurare fino a sei connessioni client parallele.

Extended Tool Management (opzione #93)	
Gestione utensile estesa	Basata su Python
Remote Desktop Manager (opzione #133)	
Comando a distanza di computer esterni	■ Windows su computer separato ■ integrato nell'interfaccia del controllo numerico
State Reporting Interface – SRI (opzione #137)	
Accessi http sullo stato del controllo numerico	■ lettura degli orari di modifiche di stato ■ lettura dei programmi NC attivi
Cross Talk Compensation – CTC (opzione #141)	
Compensazione di assi accoppiati	■ rilevamento di scostamento di posizione dinamico mediante accelerazioni degli assi ■ compensazione di TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (opzione #142)	
Controllo adattativo della posizione	■ controllo dei parametri di regolazione in relazione alla posizione degli assi nell'area di lavoro ■ controllo dei parametri di regolazione in relazione alla velocità o all'accelerazione di un asse
Load Adaptive Control – LAC (opzione #143)	
Controllo adattativo del carico	■ rilevamento automatico di misurazioni delle masse dei pezzi e delle forze di attrito ■ controllo dei parametri di regolazione in relazione alla massa attuale del pezzo
Active Chatter Control – ACC (opzione #145)	
Soppressione attiva delle vibrazioni	Funzione completamente automatica per la soppressione delle vibrazioni durante la lavorazione
Machine Vibration Control – MVC (opzione #146)	
Smorzamento delle vibrazioni per macchine	Smorzamento delle vibrazioni della macchina per migliorare la superficie del pezzo con le funzioni: ■ **AVD** Active Vibration Damping ■ **FSC** Frequency Shaping Control
Batch Process Manager (opzione #154)	
Batch Process Manager	Pianificazione di commesse di produzione
Component Monitoring (opzione #155)	
Monitoraggio componenti senza sensori esterni	Monitoraggio per sovraccarico dei componenti macchina configurati
Opz. Contour Milling (opzione #167)	
Cicli del profilo ottimizzati	Cicli per la produzione di tasche e isole a scelta con procedimento di fresatura trocoidale

Altre opzioni disponibili

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

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

ID: 827222-xx

Livello di sviluppo (upgrade funzionali)

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

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

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

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

Luogo di impiego previsto

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

Avvertenze legali

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

Ulteriori informazioni al riguardo si trovano sul controllo numerico:

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

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

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

Parametri opzionali

HEIDENHAIN perfeziona costantemente il pacchetto completo dei cicli, pertanto possono essere introdotti anche nuovi parametri Q per cicli a ogni nuova versione software. Questi nuovi parametri Q sono parametri opzionali, in parte non ancora disponibili nelle versioni software meno recenti. Nel ciclo si trovano sempre alla fine della definizione del ciclo. I parametri Q opzionali aggiunti con questo software sono riportati nel riepilogo "Funzioni ciclo nuove e modificate del software 81760x-08 ". L'operatore può decidere se definire i parametri Q opzionali o cancellarli con il tasto NO ENT. È possibile confermare anche il valore standard impostato. Se un parametro Q opzionale viene cancellato per errore o se dopo un aggiornamento software si desidera ampliare i cicli dei programmi NC esistenti, è possibile aggiungere anche successivamente nei cicli i parametri Q opzionali. La procedura è descritta di seguito.

Procedere come descritto di seguito:

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

oppure

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

Compatibilità

I programmi NC creati su controlli numerici HEIDENHAIN meno recenti (TNC 150 B o successivi) possono essere in gran parte eseguiti da questa nuova versione software di TNC 620. Anche se sono stati aggiunti nuovi parametri opzionali ("Parametri opzionali") ai cicli esistenti, è di norma possibile continuare ad eseguire i programmi NC come di consueto. Questo è possibile grazie al valore di default memorizzato. Se viceversa si intende eseguire un programma NC su un controllo numerico meno recente, creato con la nuova versione SW, è possibile cancellare i relativi parametri Q opzionali dalla definizione del ciclo con il tasto NO ENT. Si ottiene così un programma NC compatibile con controlli numerici meno recenti. Se i blocchi NC contengono elementi non validi, questi vengono identificati dal controllo numerico come blocchi ERROR all'apertura del file.

Funzioni ciclo nuove e modificate del software 81760x-08

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: 1322094-xx

Manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione

Nuove funzioni:

- Ciclo **277 SMUSSO OCM** (DIN/ISO: **G277**, opzione #167)

  Con questo ciclo il controllo numerico sbava i profili che sono stati precedentemente definiti, sgrossati o rifiniti con l'ausilio di altri cicli OCM.

  Ulteriori informazioni: "SMUSSO OCM (ciclo 277, DIN/ISO: G277, opzione #167) ", Pagina 321
- Ciclo **1271 RETTANGOLO OCM** (DIN/ISO: **G1271**, opzione #167)

  Questo ciclo consente di definire un rettangolo che, in combinazione con altri cicli OCM, può essere impiegato come tasca, isola o limitazione per la fresatura a spianare.

  Ulteriori informazioni: "RETTANGOLO OCM (ciclo 1271, DIN/ISO: G1271, opzione #167) ", Pagina 326
- Ciclo **1272 CERCHIO OCM** (DIN/ISO: **G1272**, opzione #167)

  Questo ciclo consente di definire un cerchio che, in combinazione con altri cicli OCM, può essere impiegato come tasca, isola o limitazione per la fresatura a spianare.

  Ulteriori informazioni: "CERCHIO OCM (ciclo 1272, DIN/ISO: G1272, opzione #167) ", Pagina 329
- Ciclo **1273 CAVA / ISOLA OCM** (DIN/ISO: **G1273**, opzione #167)

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

  Ulteriori informazioni: "CAVA / ISOLA OCM (ciclo 1273, DIN/ISO: G1273, opzione #167) ", Pagina 331
- Ciclo **1278 POLIGONO OCM** (DIN/ISO: **G1278**, opzione #167)

  Questo ciclo consente di definire un poligono che, in combinazione con altri cicli OCM, può essere impiegato come tasca, isola o limitazione per la fresatura a spianare.

  Ulteriori informazioni: "POLIGONO OCM (ciclo 1278, DIN/ISO: G1278, opzione #167) ", Pagina 334

- Ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** (DIN/ISO: **G1281**, opzione #167)

  Questo ciclo consente di definire una limitazione rettangolare per isole o tasche aperte che si programma precedentemente con l'ausilio delle forme standard OCM.

  Ulteriori informazioni: "LIMITAZIONE RETTANGOLO OCM (ciclo 1281, DIN/ISO: G1281, opzione #167) ", Pagina 337
- Ciclo **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** (DIN/ISO: **G1282**, opzione #167)

  Questo ciclo consente di definire una limitazione circolare per isole o tasche aperte che si programma precedentemente con l'ausilio delle forme standard OCM.

  Ulteriori informazioni: "LIMITAZIONE CERCHIO OCM (ciclo 1282, DIN/ISO: G1282, opzione #167) ", Pagina 339
- Il controllo numerico offre un **Calcolatore dati di taglio OCM** che consente di determinare i dati di taglio ottimali per il ciclo **272 SGROSSATURA OCM** (DIN/ISO: **G272**, opzione #167). Il calcolatore dei dati di taglio si apre con il softkey **DATI DI TAGLIO OCM** durante la definizione del ciclo. I risultati possono essere acquisiti direttamente nei parametri ciclo.

  Ulteriori informazioni: "Calcolatore dati di taglio OCM (opzione #167)", Pagina 308

Funzioni modificate:

- Il ciclo **225 INCISIONE** (DIN/ISO: **G225**) consente di incidere con una variabile di sistema la settimana corrente del calendario.

  Ulteriori informazioni: "Incisione di variabili di sistema", Pagina 402
- I cicli **202 BARENATURA** (DIN/ISO: **G202**) e **204 LAVORAZIONE INV.** (DIN/ISO: **G204**, opzione #19) alla fine della lavorazione ripristinano lo stato del mandrino antecedente all'avvio del ciclo.

  Ulteriori informazioni: "BARENATURA (ciclo 202, DIN/ISO: G202, opzione #19)", Pagina 81

  Ulteriori informazioni: "CONTROFORATURA INVERTITA (ciclo 204, DIN/ISO: G204, opzione #19)", Pagina 90
- I filetti dei cicli **206 MASCHIATURA** (DIN/ISO: **G206**), **207 MASCH. RIGIDA** (DIN/ISO: **G207**), **209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO** (DIN/ISO: **G209**, opzione #19) e **18 FRESATURA FILETTI** (DIN/ISO: **G18**) sono rappresentati con un tratteggio nella Prova programma.
- Il controllo numerico visualizza un errore se la lunghezza utile definita nella colonna **LU** della tabella utensili è inferiore alla profondità.

  I seguenti cicli monitorano la lunghezza utile **LU**:
  - Tutti i cicli per la foratura e alesatura
  - Tutti i cicli per la maschiatura
  - Tutti i cicli per la lavorazione di tasche e isole
  - Ciclo 22 **SGROSSATURA** (DIN/ISO: **G122**, opzione #19)
  - Ciclo 23 **PROF. DI FINITURA** (DIN/ISO: **G123**, opzione #19)
  - Ciclo 24 **FINITURA LATERALE** (DIN/ISO: **G124**, opzione #19)
  - Ciclo 233 **FRESATURA A SPIANARE** (DIN/ISO: **G233**, opzione #19)
  - Ciclo 272 **SGROSSATURA OCM** (DIN/ISO: **G272**, opzione #167)
  - Ciclo 273 **FINITURA FONDO OCM** (DIN/ISO: **G273**, opzione #167)
  - Ciclo 274 **FINITURA LATER. OCM** (DIN/ISO: **G274**, opzione #167)
- I cicli **251 TASCA RETTANGOLARE** (DIN/ISO: **G251**), **252 TASCA CIRCOLARE** (DIN/ISO: **G252**, opzione #19) e **272 SGROSSATURA OCM** (DIN/ISO: **G272**, opzione #167) considerano per il calcolo della traiettoria di penetrazione la larghezza del tagliante definita nella colonna **RCUTS**.

  Ulteriori informazioni: "TASCA RETTANGOLARE (ciclo 251, DIN/ISO: G251, opzione #19)", Pagina 157

  Ulteriori informazioni: "TASCA CIRCOLARE (ciclo 252, DIN/ISO: G252, opzione #19)", Pagina 164

  Ulteriori informazioni: "SGROSSATURA OCM (ciclo 272, DIN/ISO: G272, opzione #167) ", Pagina 304
- I cicli **208 FRESATURA FORO** (DIN/ISO: **G208**), **253 FRES. SCANAL.** (DIN/ISO: **G208**) e **254 CAVA CIRCOLARE** (DIN/ISO: **G254**, opzione #19) monitorano la larghezza del tagliente definita nella colonna **RCUTS** della tabella utensili. Il controllo numerico visualizza un errore se un utensile senza tagliente al centro si posiziona sulla faccia frontale.

Ulteriori informazioni: "FRESATURA FORO (ciclo 208, DIN/ISO: G208, opzione #19)", Pagina 100

Ulteriori informazioni: "FRESATURA DI SCANALATURE (ciclo 253, DIN/ISO: G253, opzione #19)", Pagina 172

Ulteriori informazioni: "SCANALATURA CIRCOLARE (ciclo 254, DIN/ISO: G254, opzione #19)", Pagina 178

- Il costruttore della macchina può mascherare il ciclo **238 MISURA STATO MACCHINA** (DIN/ISO: **G238**, opzione #155).

  Ulteriori informazioni: "MISURA STATO MACCHINA (ciclo 238, DIN/ISO: G238, opzione #155)", Pagina 412
- Il parametro **Q569 LIMITAZIONE APERTA** nel ciclo **271 DATI PROFILO OCM** (DIN/ISO: **G271**, opzione #167) è stato ampliato del valore di immissione 2. Con questa selezione il controllo numerico interpreta il primo profilo all'interno della funzione **CONTOUR DEF** come blocco di limitazione di una tasca.

  Ulteriori informazioni: "DATI PROFILO OCM (ciclo 271, DIN/ISO: G271, opzione #167) ", Pagina 302
- Il ciclo **272 SGROSSATURA OCM** (DIN/ISO: **G272**, opzione #167) è stato ampliato:
  - Con il parametro **Q576 N. GIRI MANDRINO** si definisce il numero di giri mandrino dell'utensile per sgrossare.
  - Con il parametro **Q579 FATT. S PENETRAZIONE** si definisce un fattore del numero di giri mandrino durante la penetrazione.
  - Con il parametro **Q575 STRATEGIA INCREMENTO** si definisce se il controllo numerico lavora il profilo dall'alto verso il basso o viceversa.
  - Il campo di immissione massimo del parametro **Q370 SOVRAPP.TRAIET.UT.** è stato modificato da 0,01 - 1 a 0,04 - 1,99.
  - Se non è possibile eseguire la penetrazione seguendo una traiettoria elicoidale, il controllo numerico tenta di far penetrare l'utensile con pendolamento.

  Ulteriori informazioni: "SGROSSATURA OCM (ciclo 272, DIN/ISO: G272, opzione #167) ", Pagina 304
- Il ciclo **273 FINITURA FONDO OCM** (DIN/ISO: **G273**, opzione #167) è stato ampliato.

  Sono stati aggiunti i seguenti parametri:
  - **Q595 STRATEGIA**: lavorazione con traiettorie a distanze costanti o angolo di contatto costante
  - **Q577 FATT. RAGGIO AVVICIN.**: fattore del raggio utensile per l'adattamento del raggio di avvicinamento

  Ulteriori informazioni: "FINITURA FONDO OCM (ciclo 273, DIN/ISO: G273, opzione #167)", Pagina 316

Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile

Funzioni modificate

- Con i cicli **480 CALIBRAZIONE TT** (DIN/ISO: **G480**) e **484 CALIBRARE IR-TT** (DIN/ISO: **G484**, opzione #17) è possibile calibrare un sistema di tastatura utensile con elementi di forma quadrata.
- Il ciclo **483 MISURARE UTENSILE** (DIN/ISO: **G483**, opzione #17) misura con utensili rotanti dapprima la lunghezza utensile e quindi il raggio utensile.
- I cicli **1410 TASTATURA SPIGOLO** (DIN/ISO: **G1410**) e **1411 TASTATURA DUE CERCHI** (DIN/ISO: **G1411**, opzione #17) calcolano di default la rotazione base nel sistema di coordinate di immissione (I-CS). Se l'angolo dell'asse e l'angolo di rotazione non coincidono, i cicli calcolano la rotazione base nel sistema di coordinate del pezzo (W-CS).

2

Principi fondamentali / Panoramiche

2.1 Introduzione

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli eseguono lavorazioni estese. Attenzione Pericolo di collisione!

- Prima della lavorazione eseguire una prova del programma

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

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

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

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

2.2 Gruppi di cicli disponibili

Panoramica Cicli di lavorazione

CYCL DEF

- Premere il tasto **CYCL DEF**

Softkey	Gruppo di cicli	Pag.
FORATURA/ FILET.	Cicli di foratura profonda, alesatura, barenatura e svasatura	74
FORATURA/ FILET.	Cicli di maschiatura, filettatura e fresatura filetto	118
TASCHE/ ISOLE/ SCANAL.	Cicli per la fresatura di tasche, isole, scanalature e per fresatura a spianare	156
CONVERT. COORD.	Cicli per la conversione di coordinate per spostare, ruotare, lavorare in speculare, ingrandire e ridurre qualsiasi profilo	212
CICLI SL	Cicli SL (Subcontour-List), per la lavorazione di profili composti dalla sovrapposizione di profili parziali e cicli per la lavorazione di superfici cilindriche e per la fresatura trocoidale	254
MASCHERA PUNTI	Cicli per la realizzazione di sagome di punti, ad es. cerchi di fori o superfici forate, DataMatrix Code	238
CICLI SPECIALI	Cicli speciali per tempo di sosta, chiamata di programma, orientamento mandrino, incisione, tolleranza, determinazione carico	390

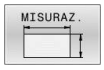
▷

- Passare eventualmente a cicli di lavorazione specifici della macchina

Il costruttore della macchina può integrare tali cicli di lavorazione.

Panoramica Cicli di tastatura

- Premere il tasto **TOUCH PROBE**

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

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

3

Impiego dei cicli di lavorazione

3.1 Lavorare con i cicli di lavorazione

Cicli specifici di macchina (opzione #19)

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

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

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

In alcune circostanze, nei cicli specifici di macchina vengono anche impiegati parametri di trasferimento già utilizzati da HEIDENHAIN in cicli standard. Quando si impiegano contemporaneamente cicli attivi DEF (cicli che il controllo numerico esegue automaticamente alla definizione del ciclo) e cicli attivi CALL (cicli che devono essere chiamati per essere eseguiti),

Evitare problemi nella sovrascrittura dovuti a parametri di trasferimento utilizzati ripetutamente.

Procedere come descritto di seguito:

- Programmare i cicli attivi DEF prima dei cicli attivi CALL

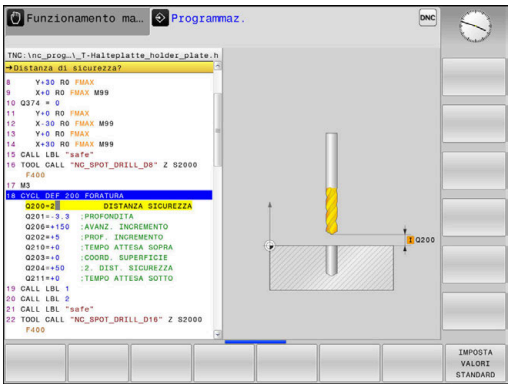
Note per la programmazione

- Programmare un ciclo attivo DEF tra la definizione di un ciclo attivo CALL e la rispettiva chiamata del ciclo solo se non ci possono essere interferenze nei parametri di trasferimento di questi due cicli.

Ulteriori informazioni: "Chiamata di cicli", Pagina 50

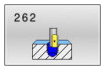
Definizione del ciclo tramite softkey

Procedere come descritto di seguito:



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

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



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

Definizione del ciclo mediante la funzione GOTO

Procedere come descritto di seguito:

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

- Premere il tasto **GOTO**
- > Il controllo numerico visualizza in una finestra in primo piano la panoramica dei cicli.
- Selezionare il ciclo desiderato con i tasti cursore

oppure

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

Esempio

7 CYCL DEF 200 FORATURA	
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q201=3	;PROFONDITA
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO
Q202=5	;PROF. INCREMENTO
Q210=0	;TEMPO ATTESA SOPRA
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q211=0.25	;TEMPO ATTESA SOTTO
Q395=0	;RIFERIM. PROFONDITA'

Chiamata di cicli

Premesse

Prima di una chiamata ciclo devono essere comunque programmati:

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

> Attenzione anche alle altre condizioni indicate nelle successive descrizioni dei singoli cicli.

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

- Ciclo **9 TEMPO ATTESA**
- Ciclo **12 PGM CALL**
- Ciclo **13 ORIENTAMENTO**
- Ciclo **14 PROFILO**
- Ciclo **20 DATI DEL PROFILO**
- Ciclo **32 TOLLERANZA**
- Ciclo **220 CERCHIO FIGURE**
- Ciclo **221 LINEE DI FIGURE**
- Ciclo **224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE**
- Ciclo **238 MISURA STATO MACCHINA**
- Ciclo **239 DETERMINA CARICO**
- Ciclo **271 DATI PROFILO OCM**
- Ciclo **1271 RETTANGOLO OCM**
- Ciclo **1272 CERCHIO OCM**
- Ciclo **1273 CAVA / ISOLA OCM**
- Ciclo **1278 POLIGONO OCM**
- Ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM**
- Ciclo **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM**
- cicli per la conversione di coordinate
- Cicli di tastatura

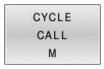
Tutti gli altri cicli possono essere chiamati con le funzioni descritte di seguito.

Chiamata ciclo con CYCL CALL

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

Procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto **CYCL CALL**



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

Chiamata ciclo con CYCL CALL PAT

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

Ulteriori informazioni: "Definizione sagoma PATTERN DEF", Pagina 60

Ulteriori informazioni: "Tabelle di punti", Pagina 68

Chiamata ciclo con CYCL CALL POS

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

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

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

Note operative e per la programmazione

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

Chiamata del ciclo con M99/M89

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

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

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

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

oppure

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

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

Chiamata ciclo con SEL CYCLE

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

Procedere come descritto di seguito:

PGM CALL

- Premere il tasto **PGM CALL**

SELEZIONA CICLO

- Premere il softkey **SELEZIONA CICLO**

SELEZIONA FILE

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

Chiamata di un programma NC quale ciclo

CYCL CALL

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

oppure

- Programmare **M99**

Note operative e per la programmazione

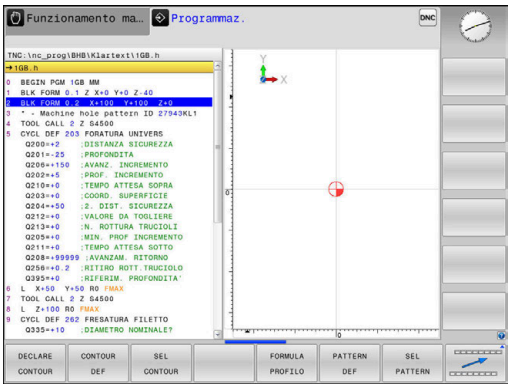
- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. All'interno della finestra di selezione del softkey **SELEZIONA FILE** è disponibile il softkey **CONFERMA NOME FILE**.
- Se si esegue un programma NC selezionato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

3.2 Valori prestabiliti di programmi per cicli

Panoramica

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

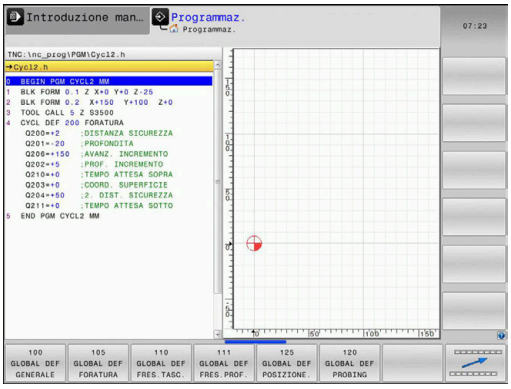
Sono disponibili le seguenti funzioni GLOBAL DEF:



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

Inserimento di GLOBAL DEF

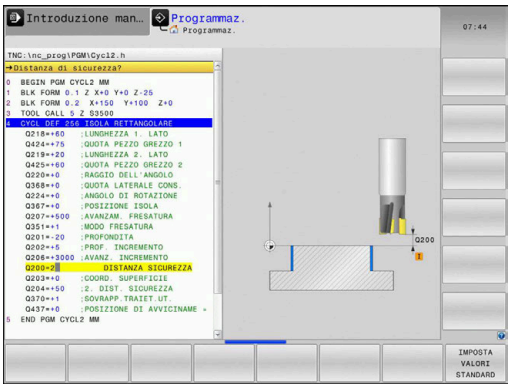
Procedere come descritto di seguito:



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

Utilizzo delle indicazioni GLOBAL DEF

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



Procedere come segue:

- Premere il tasto **PROGRAMMAZ.**

- Premere il tasto **CYCL DEF**

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

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

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

Dati globali di validità generale

I parametri sono validi per tutti i cicli di lavorazione **2xx** e i cicli di tastatura **451**, **452**

- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo; inserire un valore positivo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: avanzamento con cui il controllo numerico sposta l'utensile all'interno di un ciclo. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Avanzamento ritorno?**: avanzamento con cui il controllo numerico riposiziona l'utensile. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FMAX**, **FAUTO**

Esempio

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

Dati globali per lavorazioni di foratura

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

- **Q256 Ritiro per rottura truciolo?** (in valore incrementale): valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura trucioli. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q210 Tempo attesa sopra?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile si arresta alla distanza di sicurezza, dopo che il controllo numerico lo ha ritirato dal foro per lo scarico dei trucioli. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- **Q211 Tempo attesa sotto?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Campo di immissione da 0 a 3600,0000

Esempio

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

Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli tasca

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

- **Q370 Fattore di sovrapposizione?**: **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. Campo di immissione da 0,1 a 1,9999
- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino.
  +1 = fresatura concorde
  –1 = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)
- **Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)?**: tipo di strategia di penetrazione:
  0: penetrazione perpendicolare. Indipendentemente dall'angolo di penetrazione **ANGLE** definito nella tabella utensili, il controllo numerico penetra in modo perpendicolare
  1: penetrazione elicoidale. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore
  2: penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore. La lunghezza di pendolamento dipende dall'angolo di penetrazione, il controllo numerico utilizza come valore minimo il doppio del diametro utensile

Esempio

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

Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli di profilo

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

- **Q2 Fattore di sovrapposizione?**: **Q2** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k.
  Campo di immissione da +0,0001 a 1,9999
- **Q6 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q7 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): altezza assoluta che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo).
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q9 Senso rot.? orario = -1**: direzione della lavorazione per tasche
  - **Q9** = -1 senso discorde per tasca e isola
  - **Q9** = +1 senso concorde per tasca e isola

Esempio

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

Dati globali per il comportamento nel posizionamento

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

- **Q345 Sel. altezza di posizion. (0/1)**: ritorno nell'asse utensile alla fine di un passo di lavorazione alla 2ª distanza di sicurezza o alla posizione di inizio Unit

Esempio

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

Dati globali per funzioni di tastatura

I parametri sono validi per tutti i cicli di tastatura **4xx** e **14xx** come pure per i cicli **271**, **1271**, **1272**, **1273**, **1278**

- **Q320 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto da tastare e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** attivo in aggiunta a **SET_UP** (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio).
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?**: determinare in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  0: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza

Esempio

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

3.3 Definizione sagoma PATTERN DEF

Applicazione

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

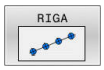
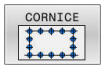
NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

Sono disponibili le seguenti sagome di lavorazione:

Softkey	Sagoma di lavorazione	Pagina
	PUNTO Definizione di fino a 9 posizioni di lavorazione qualsiasi	62
	FILA Definizione di una singola riga, diritta o ruotata	63
	SAGOMA Definizione di una singola sagoma, diritta, ruotata o distorta	64
	CORNICE Definizione di una singola cornice, diritta, ruotata o distorta	65
	CERCHIO Definizione di un cerchio completo	66
	Cerchio parziale Definizione di un cerchio parziale	67

Inserimento di PATTERN DEF

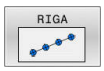
Procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto **PROGRAMMAZ.**

- Premere il tasto **SPEC FCT**

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

- Premere il softkey **PATTERN DEF**



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

Impiego di PATTERN DEF

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

Ulteriori informazioni: "Chiamata di cicli", Pagina 50

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

Note operative e per la programmazione

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

Nota operativa

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

Definizione delle singole posizioni di lavorazione

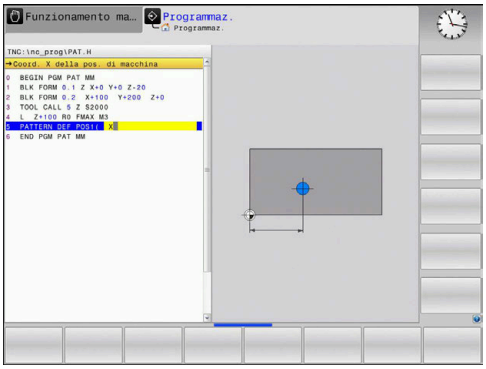
Note operative e di programmazione

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

- POS1: **Coord. X della pos. di macchina** (in valore assoluto): inserire la coordinata X
- POS1: **Coord. Y della pos. di macchina** (in valore assoluto): inserire la coordinata Y
- POS1: **Coordinata superficie del pezzo** (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione
- POS2: **Coord. X della pos. di macchina** (in valore assoluto o incrementale): inserire la coordinata X
- POS2: **Coord. Y della pos. di macchina** (in valore assoluto o incrementale): inserire la coordinata Y
- POS2: **Coordinata superficie del pezzo** (in valore assoluto o incrementale): inserire la coordinata Z

Esempio

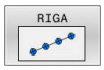
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF
     POS1 (X+25 Y+33,5  Z+0)
     POS2 (X+15 IY+6,5  Z+0)
```



Definizione di riga singola

Note operative e di programmazione

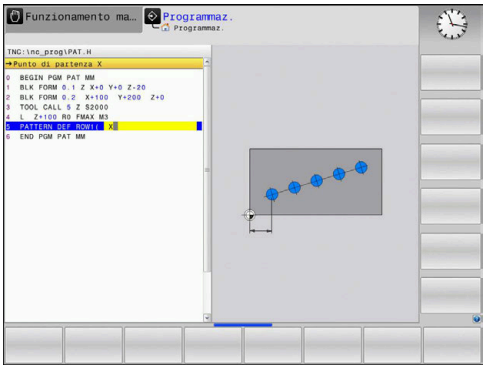
- Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.



- **Punto di partenza X** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della fila nell'asse X
- **Punto di partenza Y** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della fila nell'asse Y
- **Distanza posizioni lavorazione** (in valore incrementale): distanza tra le posizioni di lavorazione. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- **Numero di lavorazioni**: numero totale delle posizioni di lavorazione
- **Rotazione di tutta la sagoma** (in valore assoluto): angolo di rotazione intorno al punto di partenza indicato. 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
- **Coordinata superficie del pezzo** (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione

Esempio

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  ROW1
   (X+25 Y+33,5  D+8 NUM5  ROT+0 Z
   +0)
```



Definizione della singola sagoma

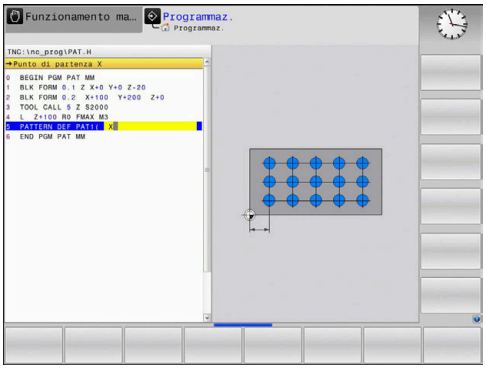
Note operative e di programmazione

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

- **Punto di partenza X** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della sagoma nell'asse X
- **Punto di partenza Y** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della sagoma nell'asse Y
- **Distanza posizioni lavorazione X** (in valore incrementale): distanza tra le posizioni di lavorazione in direzione X. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- **Distanza posizioni lavorazione Y** (in valore incrementale): distanza tra le posizioni di lavorazione in direzione Y. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- **Numero colonne**: numero totale di colonne della sagoma
- **Numero righe**: numero totale di righe della sagoma
- **Rotazione di tutta la sagoma** (in valore assoluto): 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). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- **Rotazione asse principale**: angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse principale del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo.
- **Rotazione asse secondario**: angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse secondario del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo.
- **Coordinata superficie del pezzo** (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione

Esempio

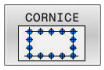
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PAT1 (X+25 Y+33,5
    DX+8 DY+10  NUMX5 NUMY4 ROT+0
    ROTX+0 ROTY+0  Z+0)
```



Definizione della singola cornice

Note operative e di programmazione

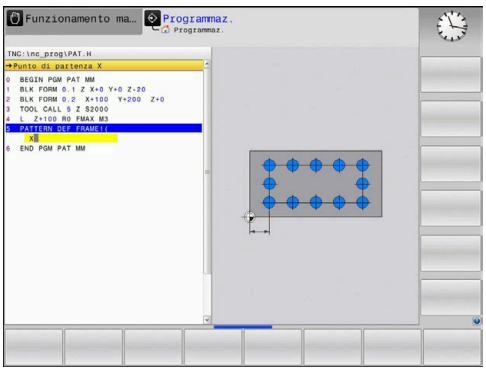
- I parametri **Rotazione asse principale** e **Rotazione asse secondario** agiscono in modo additivo rispetto a una **Rotazione di tutta la sagoma** già eseguita.
- Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203**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



- **Punto di partenza X** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della cornice nell'asse X
- **Punto di partenza Y** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della cornice nell'asse Y
- **Distanza posizioni lavorazione X** (in valore incrementale): distanza tra le posizioni di lavorazione in direzione X. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- **Distanza posizioni lavorazione Y** (in valore incrementale): distanza tra le posizioni di lavorazione in direzione Y. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- **Numero colonne**: numero totale di colonne della sagoma
- **Numero righe**: numero totale di righe della sagoma
- **Rotazione di tutta la sagoma** (in valore assoluto): 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). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- **Rotazione asse principale**: angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse principale del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo.
- **Rotazione asse secondario**: angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse secondario del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo.
- **Coordinata superficie del pezzo** (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione

Esempio

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  FRAME1
   (X+25  Y+33,5 DX+8  DY+10 NUMX5
   NUMY4 ROT+0  ROTX+0 ROTY+0  Z
   +0)
```



Definizione del cerchio completo

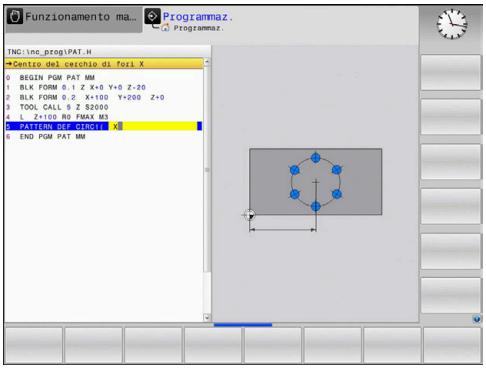
Note operative e di programmazione

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

- **Centro del cerchio di fori X** (in valore assoluto): coordinata del centro del cerchio nell'asse X
- **Centro del cerchio di fori Y** (in valore assoluto): coordinata del centro del cerchio nell'asse Y
- **Diametro del cerchio di fori**: diametro del cerchio di fori
- **Angolo di partenza**: angolo polare della prima posizione di lavorazione. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- **Numero di lavorazioni**: numero totale delle posizioni di lavorazione sul cerchio
- **Coordinata superficie del pezzo** (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione

Esempio

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  CIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 NUM8
   Z+0)
```



Definizione del cerchio parziale

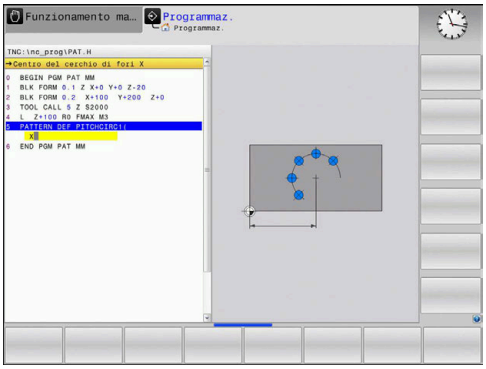
Note operative e di programmazione

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

- **Centro del cerchio di fori X** (in valore assoluto): coordinata del centro del cerchio nell'asse X
- **Centro del cerchio di fori Y** (in valore assoluto): coordinata del centro del cerchio nell'asse Y
- **Diametro del cerchio di fori**: diametro del cerchio di fori
- **Angolo di partenza**: angolo polare della prima posizione di lavorazione. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- **Passo angolare/Angolo finale**: angolo polare incrementale tra due posizioni di lavorazione. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo. In alternativa possibilità di inserire l'angolo finale (commutazione tramite softkey)
- **Numero di lavorazioni**: numero totale delle posizioni di lavorazione sul cerchio
- **Coordinata superficie del pezzo** (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione

Esempio

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PITCHCIRC1
     (X+25  Y+33 D80  START+45 STEP30
     NUM8 Z+0)
```



3.4 Tabelle di punti

Applicazione

Quando si desidera lavorare un ciclo o più cicli in sequenza su una sagoma di punti irregolari, si deve generare una tabella 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.

Inserimento della tabella punti

Procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto **PROGRAMMAZ.**

- Premere il tasto **PGM MGT**
- > Il controllo numerico apre la Gestione file.
- Selezionare la cartella in cui si vuole generare il nuovo file
- Inserire il nome e il tipo di file (**.PNT**)

- Confermare con il tasto **ENT**

- premere il softkey **MM** oppure **INCH**.
- > Il controllo numerico commuta nella finestra programmi e visualizza una tabella punti vuota.

- Inserire una nuova riga con il softkey **INSERIRE RIGA**
- Inserire le coordinate del punto di lavorazione desiderato
- Ripetere il procedimento fino ad inserire tutte le coordinate desiderate.

- Premere eventualmente il softkey **ORDINA/ NASCONDI COLONNE**
- > Il controllo numerico visualizza le coordinate desiderate. Oppure modifica la sequenza delle coordinate.

> Il nome della tabella punti deve iniziare con una lettera all'assegnazione di SQL.

Mascheratura di singoli punti per la lavorazione

Nella tabella punti, mediante la colonna **FADE** è possibile etichettare il punto definito nella rispettiva riga in modo che venga mascherato a scelta per la lavorazione.

Procedere come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare il punto desiderato nella tabella con i **TASTI CURSORE**
- ▶ Selezionare la colonna **FADE**.
- ▶ Attivare la mascheratura, premere il tasto **ENT**
- ▶ Disattivare la mascheratura, premere il tasto **NO ENT**

Selezione della tabella origini nel programma NC

Selezionare nel modo operativo **Programmaz.** il programma NC per il quale attivare la tabella punti.

Procedere come descritto di seguito:

- ▶ Premere il tasto **PGM CALL**
- ▶ Premere il softkey **SELEZIONA TABELLA PUNTI**
- ▶ Premere il softkey **SELEZIONA FILE**
- ▶ Selezionare la tabella punti
- ▶ Premere il softkey **OK**

Se la tabella punti non è salvata nella stessa directory del programma NC, occorre introdurre il percorso completo.

> Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. All'interno della finestra di selezione del softkey **SELEZIONA FILE** è disponibile il softkey **CONFERMA NOME FILE**.

Esempio

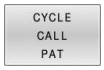
```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Chiamata di ciclo insieme a tabelle punti

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

Procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto **CYCL CALL**



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

oppure

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

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

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

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

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

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

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

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

Funzionamento della tabella punti con i cicli da 251 a 254

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

Note operative e di programmazione

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

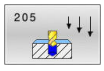
4

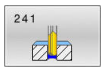
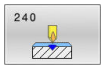
Cicli: foratura

4.1 Principi fondamentali

Panoramica

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

Softkey	Ciclo	Pagina
	FORATURA (ciclo 200, DIN/ISO: G200) ■ Foratura semplice ■ Immissione del tempo di attesa in alto e in basso ■ Riferimento profondità selezionabile	76
	ALESATURA (ciclo 201, DIN/ISO: G201, opzione #19) ■ Alesatura di un foro ■ Immissione del tempo di attesa in basso	79
	BARENATURA (ciclo 202, DIN/ISO: G202, opzione #19) ■ Barenatura di un foro ■ Immissione dell'avanzamento di ritorno ■ Immissione del tempo di attesa in basso ■ Immissione del disimpegno	81
	FORATURA UNIVERSALE (ciclo 203, DIN/ISO: G203, opzione #19) ■ Regressione - Foro con incremento decrescente ■ Immissione del tempo di attesa in alto e in basso ■ Immissione della rottura truciolo ■ Riferimento profondità selezionabile	85
	CONTROFORATURA INVERTITA (ciclo 204, DIN/ISO: G204, opzione #19) ■ Creazione di una svasatura sul lato inferiore del pezzo ■ Immissione del tempo di attesa ■ Immissione del disimpegno	90
	FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (ciclo 205, DIN/ISO: G205, opzione #19) ■ Regressione - Foro con incremento decrescente ■ Immissione della rottura truciolo ■ Immissione del punto di partenza abbassato ■ Immissione della distanza di prearresto	94

Softkey	Ciclo	Pagina
	FRESATURA FORO (ciclo 208, DIN/ISO: G208, opzione #19) ■ Fresatura di un foro ■ Immissione di un diametro preforato ■ Direzione concorde e discorde selezionabile	100
	FOR.PROF.PUNTE CANN. (ciclo 241, DIN/ISO: G241, opzione #19) ■ Foratura con punte a cannone monotaglienti ■ Punto di partenza abbassato ■ Senso di rotazione e numero di giri in entrata e uscita dal foro selezionabili ■ Immissione della profondità di attesa	103
	CENTRINATURA (ciclo 240, DIN/ISO: G240, opzione #19) ■ Foratura di una centrinatura ■ Immissione del diametro o della profondità di centrinatura ■ Immissione del tempo di attesa in basso	112

4.2 FORATURA (ciclo 200, DIN/ISO: G200)

Applicazione

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

Esecuzione del ciclo

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

Per la programmazione

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!

- 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

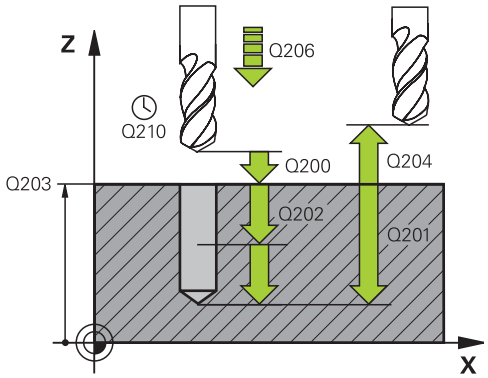
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.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

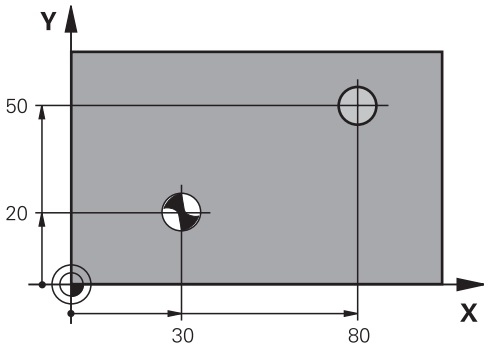
Se si desidera forare senza rottura truciolo, nel parametro **Q202** si definisce un valore maggiore della profondità **Q201** più la profondità calcolata dall'angolo del tagliente. A richiesta è possibile indicare anche un valore nettamente più elevato.

Parametri ciclo

- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo; inserire un valore positivo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999

  La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il controllo numerico si porta in un'unica passata fino alla profondità quando:
  - la profondità incremento e la profondità sono uguali
  - la profondità incremento è maggiore della profondità
- **Q210 Tempo attesa sopra?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile si arresta alla distanza di sicurezza, dopo che il controllo numerico lo ha ritirato dal foro per lo scarico dei trucioli.
  Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q211 Tempo attesa sotto?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro.
  Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- **Q395 Riferimento a diametro (0/1)?**: selezione se la profondità indicata si riferisce alla punta dell'utensile o alla parte cilindrica dell'utensile. Se il controllo numerico deve riferire la profondità alla parte cilindrica dell'utensile, è necessario definire l'angolo del tagliente dell'utensile nella colonna **T-ANGLE** della tabella utensili TOOL.T.
  0 = profondità riferita alla punta dell'utensile
  1 = profondità riferita alla parte cilindrica dell'utensile





Esempio

```
11 CYCL DEF 200  FORATURA
    Q200=2      ;DISTANZA SICUREZZA
    Q201=-15    ;PROFONDITA
    Q206=250    ;AVANZ. INCREMENTO
    Q202=5      ;PROF. INCREMENTO
    Q210=0      ;TEMPO ATTESA SOPRA
    Q203=+20    ;COORD. SUPERFICIE
    Q204=100    ;2. DIST. SICUREZZA
    Q211=0.1    ;TEMPO ATTESA SOTTO
    Q395=0      ;RIFERIM. PROFONDITA'
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80 Y+50  FMAX M99
```

4.3 ALESATURA (ciclo 201, DIN/ISO: G201, opzione #19)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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**

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

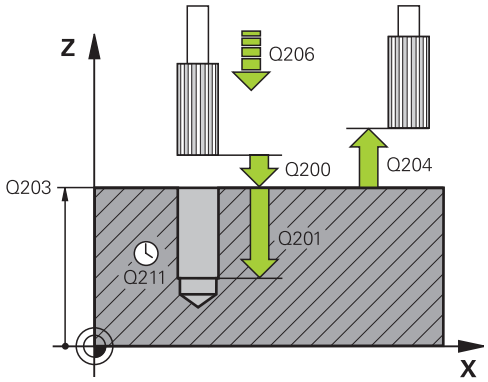
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

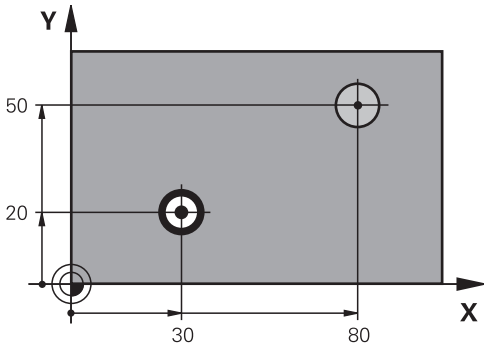
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- 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.

Parametri ciclo

- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'alesatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Tempo attesa sotto?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro.
  Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- **Q208 Avanzamento ritorno?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando **Q208** = 0, vale l'avanzamento di alesatura.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999





Esempio

```
11 CYCL DEF 201  ALESATURA
    Q200=2      ;DISTANZA SICUREZZA
    Q201=-15    ;PROFONDITA
    Q206=100    ;AVANZ. INCREMENTO
    Q211=0.5    ;TEMPO ATTESA SOTTO
    Q208=250    ;AVANZAM. RITORNO
    Q203=+20    ;COORD. SUPERFICIE
    Q204=100    ;2. DIST. SICUREZZA
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2
```

4.4 BARENATURA (ciclo 202, DIN/ISO: G202, opzione #19)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata 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 sopra la superficie del pezzo
2 L'utensile penetra con l'avanzamento di foratura sino alla profondità
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 seleziona il disimpegno, il controllo numerico disimpegna l'utensile nella direzione programmata di 0,2 mm (valore fisso)
6 Quindi il controllo numerico porta l'utensile con avanzamento ritorno 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 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

Per la programmazione

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!

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

- Verificare la posizione della punta dell'utensile quando si programma un orientamento del mandrino sull'angolo immesso in **Q336** (ad es. nel modo operativo **Introduzione manuale dati**). Non devono essere assolutamente attive le trasformazioni.
- 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 alla base del foro e quindi si arresta anche l'avanzamento. Sussiste il pericolo di collisione, in quanto non ha luogo alcun ritorno!

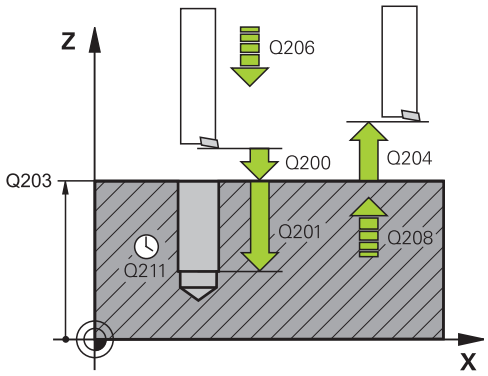
- Disattivare la funzione **M136** prima del ciclo con **M137**

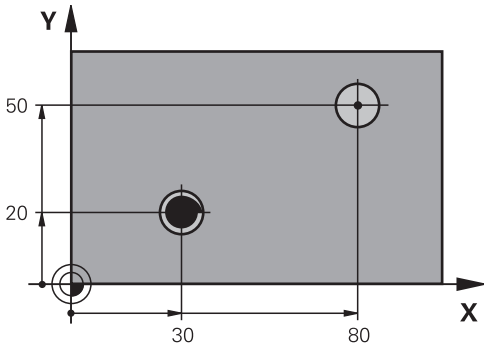
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione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

- 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.

Parametri ciclo

- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la barenatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Tempo attesa sotto?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro.
  Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- **Q208 Avanzamento ritorno?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando **Q208** = 0, vale l'avanzamento di lavorazione.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FMAX**, **FAUTO**
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q214 Direz. disimpegno (0/1/2/3/4)?**: definizione della direzione in cui il controllo numerico disimpegna l'utensile sul fondo del foro (dopo l'orientamento del mandrino)
  0: senza disimpegno utensile
  1: disimpegno utensile in direzione negativa dell'asse principale
  2: disimpegno utensile in direzione negativa dell'asse secondario
  3: disimpegno utensile in direzione positiva dell'asse principale
  4: disimpegno utensile in direzione positiva dell'asse secondario
- **Q336 Angolo orientamento mandrino?** (in valore assoluto): angolo sul quale il controllo numerico posiziona l'utensile prima del disimpegno.
  Campo di immissione da -360,000 a 360,000





Esempio

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 CYCL DEF 202  BARENATURA
    Q200=2      ;DISTANZA SICUREZZA
    Q201=-15    ;PROFONDITA
    Q206=100    ;AVANZ. INCREMENTO
    Q211=0.5    ;TEMPO ATTESA SOTTO
    Q208=250    ;AVANZAM. RITORNO
    Q203=+20    ;COORD. SUPERFICIE
    Q204=100    ;2. DIST. SICUREZZA
    Q214=1      ;DIREZIONE DISIMPEGNO
    Q336=0      ;ANGOLO PER MANDRINO
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80 Y+50  FMAX M99
```

4.5 FORATURA UNIVERSALE (ciclo 203, DIN/ISO: G203, opzione #19)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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

Esecuzione del ciclo

Comportamento senza rottura truciolo, senza valore di asportazione

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

Comportamento con rottura truciolo, senza valore di asportazione

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

Comportamento con rottura truciolo, con valore di asportazione

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** indicata sopra la superficie del pezzo
2 L'utensile penetra con l'**AVANZ. INCREMENTO Q206** programmato fino alla prima **PROF. INCREMENTO Q202**
3 Quindi il controllo numerico estrae l'utensile del valore **RITIRO ROTT.TRUCIOLO Q256**
4 Viene di nuovo eseguito un incremento con la **PROF. INCREMENTO Q202** meno il **VALORE DA TOGLIERE Q212** in **AVANZ. INCREMENTO Q206**. La differenza costantemente in calo risultante dalla **PROF. INCREMENTO Q202** aggiornata meno il **VALORE DA TOGLIERE Q212** non deve essere inferiore alla **MIN. PROF INCREMENTO Q205** (esempio: **Q202**=5, **Q212**=1, **Q213**=4, **Q205**= 3: la prima profondità incremento è di 5 mm, la seconda profondità incremento è di 5 – 1 = 4 mm, la terza profondità incremento è di 4 – 1 = 3 mm, la quarta profondità incremento è anche 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**

Per la programmazione

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!

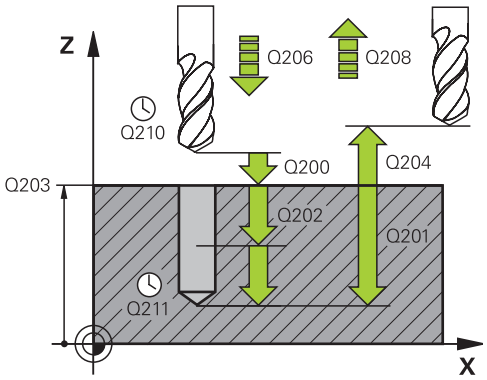
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- 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.

Parametri ciclo

- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999

  La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il controllo numerico si porta in un'unica passata fino alla profondità quando:
  - la profondità incremento e la profondità sono uguali
  - la profondità incremento è maggiore della profondità
- **Q210 Tempo attesa sopra?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile si arresta alla distanza di sicurezza, dopo che il controllo numerico lo ha ritirato dal foro per lo scarico dei trucioli.
  Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q212 Valore da togliere?** (in valore incrementale): valore di cui il controllo numerico riduce **Q202 Profondità di avanzamento** dopo ogni accostamento.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q213 N rott.trucioli prima invers.?**: numero delle rotture del truciolo prima che il controllo numerico ritiri l'utensile dal foro per lo scarico dei trucioli. Per le rotture truciolo, il controllo numerico riporta indietro l'utensile di volta in volta del valore di inversione **Q256**.
  Campo di immissione da 0 a 99999



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=+20    ;COORD. SUPERFICIE
    Q204=50     ;2. DIST. SICUREZZA
    Q212=0.2    ;VALORE DA TOGLIERE
    Q213=3      ;N. ROTTURA TRUCIOLI
    Q205=3      ;MIN. PROF INCREMENTO
    Q211=0.25   ;TEMPO ATTESA SOTTO
    Q208=500    ;AVANZAM. RITORNO
    Q256=0.2    ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO
    Q395=0      ;RIFERIM. PROFONDITA'
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
```

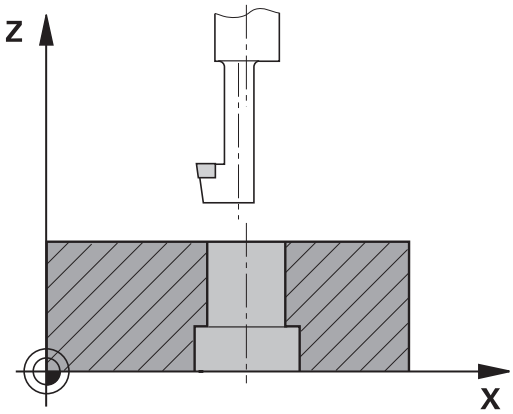
- **Q205 Profondità minima incremento?** (in valore incrementale): se è stato programmato **Q212 VALORE DA TOGLIERE**, il controllo numerico limita l'incremento al valore impostato in **Q205**.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q211 Tempo attesa sotto?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro.
  Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- **Q208 Avanzamento ritorno?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando **Q208**=0, il controllo numerico estrae l'utensile con avanzamento **Q206**.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FMAX**, **FAUTO**
- **Q256 Ritiro per rottura truciolo?** (in valore incrementale): valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura trucioli.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q395 Riferimento a diametro (0/1)?**: selezione se la profondità indicata si riferisce alla punta dell'utensile o alla parte cilindrica dell'utensile. Se il controllo numerico deve riferire la profondità alla parte cilindrica dell'utensile, è necessario definire l'angolo del tagliente dell'utensile nella colonna **T-ANGLE** della tabella utensili TOOL.T.
  0 = profondità riferita alla punta dell'utensile
  1 = profondità riferita alla parte cilindrica dell'utensile

4.6 CONTROFORATURA INVERTITA (ciclo 204, DIN/ISO: G204, opzione #19)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata 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**

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

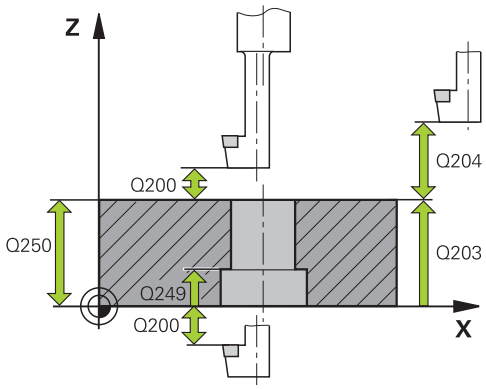
- Verificare la posizione della punta dell'utensile quando si programma un orientamento del mandrino sull'angolo immesso in **Q336** (ad es. nel modo operativo **Introduzione manuale dati**). Non devono essere assolutamente attive le trasformazioni.
- Scegliere l'angolo in modo tale che la punta dell'utensile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

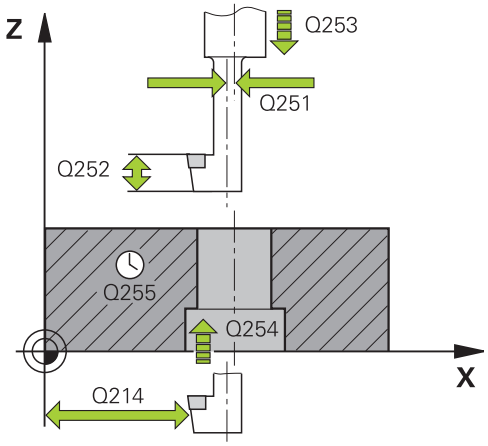
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Dopo la lavorazione il controllo numerico posiziona l'utensile nuovamente sul punto di partenza nel piano di lavoro. Il successivo posizionamento può essere eseguito con quote incrementali.
- 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.
- 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.

Parametri ciclo

- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q249 Profondità?** (in valore incrementale): 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.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q250 Spessore materiale?** (in valore incrementale): spessore del pezzo.
  Campo di immissione da 0,0001 a 99999,9999
- **Q251 Eccentricità?** (in valore incrementale): eccentricità dell'utensile alesatore; da rilevare dalla scheda tecnica dell'utensile.
  Campo di immissione da 0,0001 a 99999,9999
- **Q252 Altezza tagliente?** (in valore incrementale): distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile alesatore e il tagliente principale; da rilevare dalla scheda tecnica dell'utensile.
  Campo di immissione da 0,0001 a 99999,9999
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo o l'estrazione dal pezzo in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FMAX**, **FAUTO**
- **Q254 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FAUTO**, **FU**
- **Q255 Tempo di sosta in secondi?**: tempo di attesa in secondi sul fondo della svasatura.
  Campo di immissione da 0 a 3600,000
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999





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=+20	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q214=1	;DIREZIONE DISIMPEGNO
Q336=0	;ANGOLO PER MANDRINO

- **Q214 Direz. disimpegno (0/1/2/3/4)?**: definizione della direzione in cui il controllo numerico deve disimpegnare l'utensile della quota di eccentricità (dopo l'orientamento del mandrino); non è ammessa l'immissione di 0
  1: disimpegno utensile in direzione negativa dell'asse principale
  2: disimpegno utensile in direzione negativa dell'asse secondario
  3: disimpegno utensile in direzione positiva dell'asse principale
  4: disimpegno utensile in direzione positiva dell'asse secondario
- **Q336 Angolo orientamento mandrino?** (in valore assoluto): angolo sul quale il controllo numerico posiziona l'utensile prima dell'introduzione e dell'estrazione dal foro.
  Campo di immissione da -360,0000 a 360,0000

4.7 FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (ciclo 205, DIN/ISO: G205, opzione #19)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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

Esecuzione del ciclo

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 Se è impostato un punto di partenza abbassato, il controllo numerico si sposta con l'avanzamento di posizionamento definito alla distanza di sicurezza sopra il punto di partenza abbassato
3 L'utensile penetra con l'avanzamento **F** programmato fino alla prima profondità incremento
4 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
5 Successivamente l'utensile penetra con l'avanzamento di un'ulteriore profondità incremento. La profondità incremento si riduce, se programmato, ad ogni incremento del valore da togliere
6 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità di foratura.
7 Sul fondo del foro l'utensile sosta, se programmato, per eseguire la spoglia e dopo il tempo di attesa viene riportato con l'avanzamento 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**

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

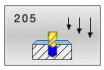
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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

- 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 soltanto 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.
- 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.

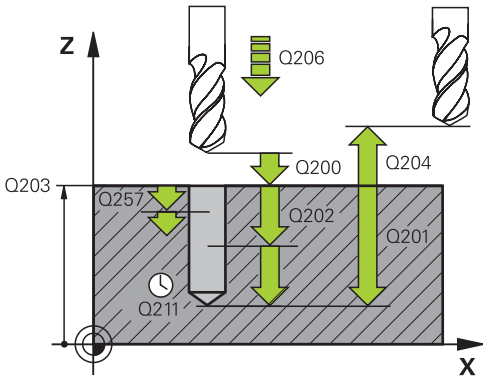
Questo ciclo non è idoneo per punte extralunghe. Per punte extralunghe utilizzare il ciclo **241 FOR.PROF.PUNTE CANN.**.

Parametri ciclo



- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro (vertice del cono di foratura).
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999

  La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il controllo numerico si porta in un'unica passata fino alla profondità quando:
  - la profondità incremento e la profondità sono uguali
  - la profondità incremento è maggiore della profondità
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q212 Valore da togliere?** (in valore incrementale): valore di cui il controllo numerico riduce la profondità incremento **Q202**.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q205 Profondità minima incremento?** (in valore incrementale): se è stato programmato **Q212 VALORE DA TOGLIERE**, il controllo numerico limita l'incremento al valore impostato in **Q205**.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q258 Distanza prearresto superiore?** (in valore incrementale): distanza di sicurezza per il posizionamento in rapido, quando il controllo numerico, dopo un ritorno dal foro, riporta l'utensile alla profondità incremento corrente.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999



Esempio

```
11 CYCL DEF 205
   FOR.PROF.UNIVERSALE
   Q200=2      ;DISTANZA SICUREZZA
   Q201=-80    ;PROFONDITA
   Q206=150    ;AVANZ. INCREMENTO
   Q202=15     ;PROF. INCREMENTO
   Q203=+100   ;COORD. SUPERFICIE
   Q204=50     ;2. DIST. SICUREZZA
   Q212=0.5    ;VALORE DA TOGLIERE
   Q205=3      ;MIN. PROF INCREMENTO
   Q258=0.5    ;DIST.PREARRESTO SUP.
   Q259=1      ;DIST.PREARRESTO INF.
   Q257=5      ;PROF.ROTT.TRUCIOLO
   Q256=0.2    ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO
   Q211=0.25   ;TEMPO ATTESA SOTTO
   Q379=7.5    ;PUNTO DI PARTENZA
   Q253=750    ;AVANZ. AVVICINAMENTO
   Q208=9999   ;AVANZAM. RITORNO
   Q395=0      ;RIFERIM. PROFONDITA'
```

- **Q259 Distanza prearresto inferiore?** (in valore incrementale): distanza di sicurezza per il posizionamento in rapido, quando il controllo numerico, dopo un ritorno dal foro, riporta l'utensile alla profondità incremento corrente; valore per l'ultimo accostamento.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q257 Prof.accost.rottura truciolo?** (in valore incrementale): accostamento dopo il quale il controllo numerico esegue una rottura truciolo. Nessuna rottura truciolo con impostazione 0.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q256 Ritiro per rottura truciolo?** (in valore incrementale): valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura trucioli.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q211 Tempo attesa sotto?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro.
  Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- **Q379 Punto di partenza abbassato?** (in valore incrementale riferito a **Q203 COORD. SUPERFICIE**, considera **Q200**): punto di partenza della lavorazione di foratura vera e propria. Il controllo numerico trasla con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** del valore **Q200 DISTANZA SICUREZZA** sopra il punto di partenza abbassato.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: definisce la velocità di spostamento dell'utensile durante il riavvicinamento 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.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Avanzamento ritorno?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dopo la lavorazione in mm/min. Impostando **Q208**=0, il controllo numerico estrae l'utensile con avanzamento **Q206**.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FMAX, FAUTO**
- **Q395 Riferimento a diametro (0/1)?**: selezione se la profondità indicata si riferisce alla punta dell'utensile o alla parte cilindrica dell'utensile. Se il controllo numerico deve riferire la profondità alla parte cilindrica dell'utensile, è necessario definire l'angolo del tagliente dell'utensile nella colonna **T-ANGLE** della tabella utensili TOOL.T.
  0 = profondità riferita alla punta dell'utensile
  1 = profondità riferita alla parte cilindrica dell'utensile

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 parametro ciclo **Q202 PROF. INCREMENTO**. Ossia il controllo numerico porta l'utensile sempre in funzione del punto di partenza abbassato **Q379** all'altezza di ritorno. 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	Definizione del pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Chiamata utensile (raggio utensile 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 205 FOR.PROF.UNIVERSALE	Definizione ciclo
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'	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Posizionamento sul foro, mandrino ON
7 CYCL CALL	Chiamata ciclo
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Disimpegno utensile, fine programma
12 END PGM 205 MM	

Rottura del truciolo

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

Il controllo numerico esegue una rottura del truciolo al raggiungimento del parametro ciclo **Q257 PROF.ROTT.TRUCIOLO**. 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 della **Q202 PROFONDITA**.

Esempio

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione del pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Chiamata utensile (raggio utensile 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 205 FOR.PROF.UNIVERSALE	Definizione ciclo
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'	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Posizionamento sul foro, mandrino ON
7 CYCL CALL	Chiamata ciclo
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Disimpegno utensile, fine programma
12 END PGM 205 MM	

4.8 FRESATURA FORO (ciclo 208, DIN/ISO: G208, opzione #19)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di eseguire la fresatura di fori. Per il ciclo può essere definito un diametro preforato opzionale.

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 Nel passo successivo il controllo numerico raggiunge la prima traiettoria elicoidale con un semicerchio (partendo dal centro)
3 L'utensile fresa con l'avanzamento **F** programmato in una traiettoria elicoidale fino alla profondità incremento programmata
4 Al raggiungimento della PROFONDITÀ, 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**

Con la prima traiettoria elicoidale si seleziona una sovrapposizione traiettoria possibilmente elevata per impedire che l'utensile rallenti. Tutte le altre traiettorie vengono ripartite uniformemente.

Per la programmazione

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!

- 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

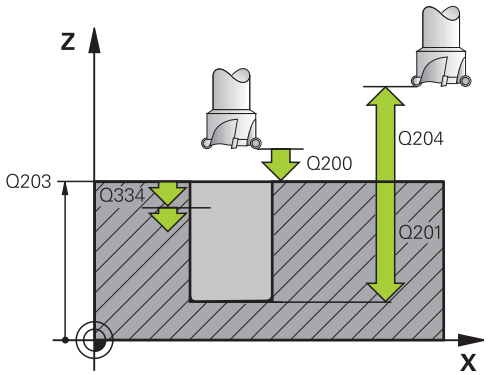
Se si seleziona un incremento eccessivo, sussiste il pericolo di rompere l'utensile e di danneggiare il pezzo!

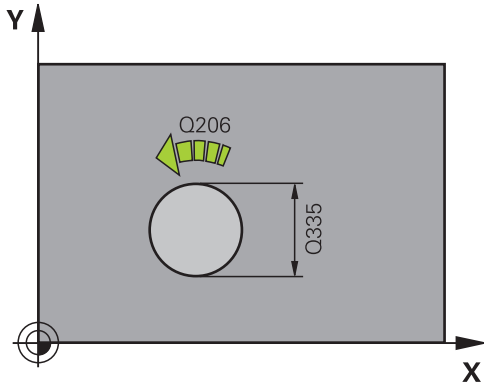
- Inserire nella tabella utensili **TOOL.T**, colonna **ANGLE**, l'angolo di penetrazione massimo possibile e il raggio di arrotondamento su spigolo **DR2** dell'utensile.
- > Il controllo numerico calcola automaticamente l'accostamento massimo consentito e modifica eventualmente il valore immesso.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- 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 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.

Parametri ciclo

- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura sulla linea elicoidale in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q334 Avanzamento per giro dell'elica?** (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene di volta in volta avvicinato al giro dell'elica (=360°).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q335 Diametro nominale?** (in valore assoluto): 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.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q342 Diametro preforato?** (in valore assoluto): inserire la quota del diametro preforato.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino.
  +1 = fresatura concorde
  –1 = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)





Esempio

```
12 CYCL DEF 208  FRESATURA FORO
    Q200=2      ;DISTANZA SICUREZZA
    Q201=-80    ;PROFONDITA
    Q206=150    ;AVANZ. INCREMENTO
    Q334=1.5    ;PROF. INCREMENTO
    Q203=+100   ;COORD. SUPERFICIE
    Q204=50     ;2. DIST. SICUREZZA
    Q335=25     ;DIAMETRO NOMINALE
    Q342=0      ;DIAMETRO PREFORATO
    Q351=+1     ;MODO FRESATURA
```

4.9 FOR.PROF.PUNTE CANN. (ciclo 241, DIN/ISO: G241, opzione #19)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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. È possibile definire il senso di rotazione e il numero di giri in entrata e uscita dal foro.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla **Distanza di sicurezza Q200** indicata sulla **COORD. SUPERFICIE Q203**

2 In funzione di "Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379", Pagina 108, il controllo numerico attiva il numero di giri mandrino alla **Distanza di sicurezza Q200** o a un determinato valore sulla coordinata superficie

3 Il controllo numerico esegue il movimento di penetrazione a seconda della direzione di rotazione definita nel ciclo con mandrino destrorso, sinistrorso o fermo

4 L'utensile fora con l'avanzamento **F** fino alla profondità di foratura oppure, se non è stato immesso un valore di incremento inferiore, fino alla profondità di incremento. La profondità incremento si riduce ad ogni accostamento del valore da togliere. Se è stata programmata una profondità di attesa, il controllo numerico riduce l'avanzamento del relativo fattore al raggiungimento della profondità di attesa

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

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

7 Dopo che il controllo numerico ha raggiunto la profondità del foro, disattiva il refrigerante. Il numero di giri ritorna al valore definito in **Q427 INS./ESTR. N. GIRI**

8 Il controllo numerico posiziona l'utensile con avanzamento ritorno alla posizione di ritorno. Il valore che assume la posizione di ritorno è riportata nel seguente documento: vedere Pagina 108

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

Per la programmazione

NOTA

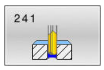
Attenzione Pericolo di collisione!

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!

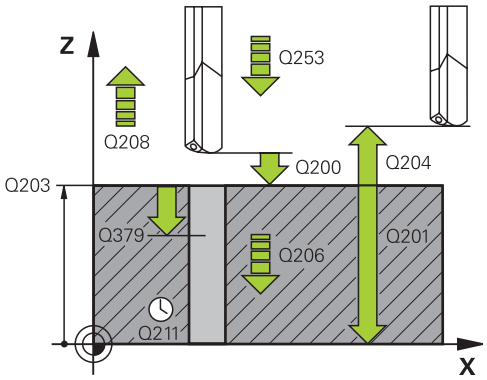
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.

Parametri ciclo



- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e **Q203 COORD. SUPERFICIE**.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra **Q203 COORD. SUPERFICIE** e il fondo del foro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Tempo attesa sotto?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro.
  Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): distanza dall'origine del pezzo.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q379 Punto di partenza abbassato?** (in valore incrementale riferito a **Q203 COORD. SUPERFICIE**, considera **Q200**): punto di partenza della lavorazione di foratura vera e propria. Il controllo numerico trasla con **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO** del valore **Q200 DISTANZA SICUREZZA** sopra il punto di partenza abbassato.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: definisce la velocità di spostamento dell'utensile durante il riavvicinamento 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.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Avanzamento ritorno?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando **Q208**=0, il controllo numerico estrae l'utensile con **Q206 AVANZ. INCREMENTO**.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FMAX**, **FAUTO**



Esempio

```
11 CYCL DEF 241  FOR.PROF.PUNTE
   CANN.
   Q200=2      ;DISTANZA SICUREZZA
   Q201=-80    ;PROFONDITA
   Q206=150    ;AVANZ. INCREMENTO
   Q211=0.25   ;TEMPO ATTESA SOTTO
   Q203=+100   ;COORD. SUPERFICIE
   Q204=50     ;2. DIST. SICUREZZA
   Q379=7.5    ;PUNTO DI PARTENZA
   Q253=750    ;AVANZ. AVVICINAMENTO
   Q208=1000   ;AVANZAM. RITORNO
   Q426=3      ;SENSO DI ROTAZ. S.
   Q427=25     ;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=9999   ;PROF. AVANZ. MAX.
   Q212=0      ;VALORE DA TOGLIERE
   Q205=0      ;MIN. PROF INCREMENTO
```

- **Q426 Ins./estr. s. rotazione (3/4/5)?**: senso di rotazione in cui l'utensile deve ruotare all'inserimento nel foro e all'estrazione dal foro.
  Immissione:
  3: rotazione del mandrino con M3
  4: rotazione del mandrino con M4
  5: spostamento con mandrino fermo
- **Q427 Ins./estr. n. giri mandrino?**: numero di giri con cui l'utensile deve ruotare all'inserimento nel foro e all'estrazione dal foro.
  Campo di immissione da 0 a 99999
- **Q428 Numero giri mandrino foratura?**: numero di giri con cui l'utensile deve eseguire il foro.
  Campo di immissione da 0 a 99999
- **Q429 Funzione M Refrigerante ON?**: funzione ausiliaria M per l'inserimento del refrigerante.
  Il controllo numerico inserisce il refrigerante se l'utensile si trova nel foro su **Q379 PUNTO DI PARTENZA**.
  Campo di immissione da 0 a 999
- **Q430 Funzione M Refrigerante OFF?**: funzione ausiliaria M per il disinserimento del refrigerante.
  Il controllo numerico disinserisce il refrigerante se l'utensile si trova a **Q201 PROFONDITA**.
  Campo di immissione da 0 a 999
- **Q435 Profondità di sosta?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino alla quale l'utensile deve attendere. 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**.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q401 Fattore di avanzamento in %?**: fattore del quale il controllo numerico riduce l'avanzamento al raggiungimento di **Q435 PROFONDITA DI SOSTA**.
  Campo di immissione da 0 a 100
- **Q202 Profondità di avanzamento max.?** (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. **Q201 PROFONDITA** non deve essere un multiplo di **Q202**.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q212 Valore da togliere?** (in valore incrementale): valore di cui il controllo numerico riduce **Q202 Profondità di avanzamento** dopo ogni accostamento.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q205 Profondità minima incremento?** (in valore incrementale): se è stato programmato **Q212 VALORE DA TOGLIERE**, il controllo numerico limita l'incremento al valore impostato in **Q205**.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999

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/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/inch sopra il punto di partenza abbassato. Se quindi il valore di partenza abbassato è a -2, il controllo numerico si porta a -0,4 per lo scarico trucioli.

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

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

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

4.10 CENTRINATURA (ciclo 240, DIN/ISO: G240, opzione #19)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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.

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 esegue la centrinatura con l'avanzamento **F** programmato fino al diametro di centrinatura inserito, oppure fino alla profondità di centrinatura inserita
3 Se definita, l'utensile esegue una sosta sul fondo di centrinatura
4 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**

Per la programmazione

NOTA

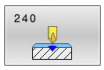
Attenzione Pericolo di collisione!

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!

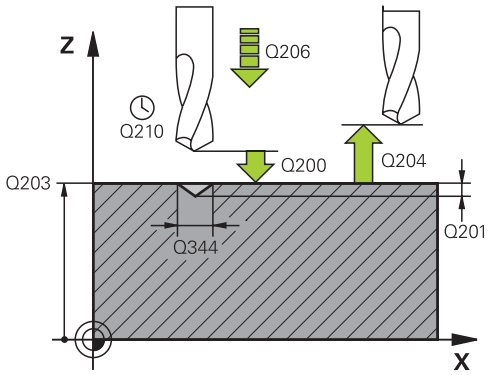
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

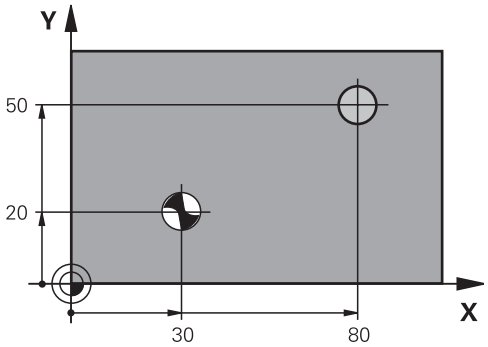
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo **Q344** (diametro) oppure **Q201** (profondità) determina la direzione della lavorazione. Se si programma il diametro o la profondità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

Parametri ciclo



- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo; inserire un valore positivo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q343 Selez. diametro/profondità (1/0)**: selezione se la centrinatura deve avvenire al diametro o alla profondità inseriti. Se la centrinatura deve essere eseguita al diametro inserito, si deve definire l'angolo del tagliente dell'utensile nella colonna **T-Angle** della tabella utensili TOOL.T.
  0: centrinatura alla profondità inserita
  1: centrinatura al diametro inserito
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo di centrinatura (vertice del cono di centrinatura). Attivo solo se è definito **Q343**=0.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q344 Diametro di centrinatura** (segno): diametro di centrinatura. Attivo solo se è definito **Q343**=1.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la centrinatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Tempo attesa sotto?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro.
  Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999



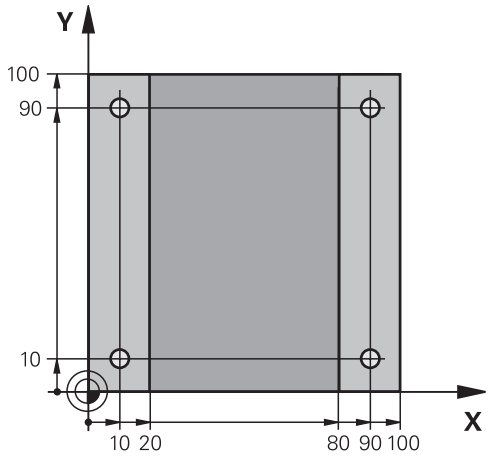


Esempio

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 CYCL DEF 240  CENTRINATURA
    Q200=2      ;DISTANZA SICUREZZA
    Q343=1      ;SELEZ. DIAM./PROF.
    Q201=+0     ;PROFONDITA
    Q344=-9     ;DIAMETRO
    Q206=250    ;AVANZ. INCREMENTO
    Q211=0.1    ;TEMPO ATTESA SOTTO
    Q203=+20    ;COORD. SUPERFICIE
    Q204=100    ;2. DIST. SICUREZZA
12 L  X+30 Y+20  R0 FMAX  M3 M99
13 L  X+80 Y+50  R0 FMAX  M99
```

4.11 Esempi di programmazione

Esempio: Cicli di foratura



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

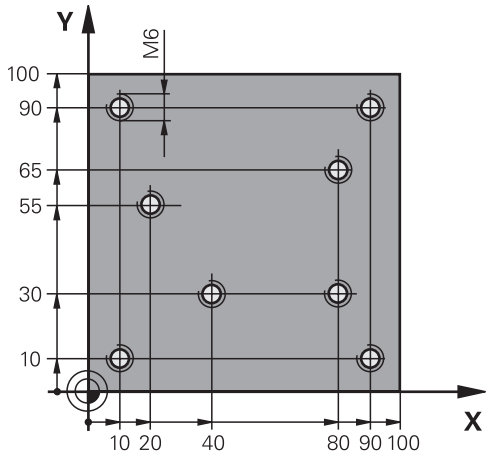
Esempio: impiego di cicli di foratura in combinazione con PATTERN DEF

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 degli utensili sono stati scelti in modo tale che nella grafica di prova si possano vedere tutti i passi di lavorazione.

Esecuzione programma

- Centrinatura (raggio utensile 4)
- Foratura (raggio utensile 2,4)
- Maschiatura (raggio utensile 3)
  Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali", Pagina 118



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione della parte grezza
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Chiamata utensile centratore (raggio utensile 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza
5 PATTERN DEF	Definizione di tutte le posizioni di foratura nella sagoma di punti
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	Definizione del ciclo 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	
7 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.
Q345=+1 ;SEL. ALTEZZA DI POS.	

7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Chiamata ciclo in combinazione con sagoma a punti
8 L Z+100 R0 FMAX	Disimpegno utensile
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Chiamata utensile punta (raggio utensile 2,4)
10 L Z+50 R0 F5000	Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza
11 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo Foratura
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-25 ;PROFONDITA	
Q206=150 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Chiamata ciclo in combinazione con sagoma a punti
13 L Z+100 R0 FMAX	Disimpegno utensile
14 TOOL CALL Z S200	Chiamata utensile maschio (raggio 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza
16 CYCL DEF 206 MASCHIATURA	Definizione del ciclo 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	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Chiamata ciclo in combinazione con sagoma a punti
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
19 END PGM 1 MM	

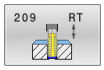
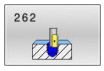
5

Cicli: maschiatura / fresatura filetto

5.1 Principi fondamentali

Panoramica

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

Softkey	Ciclo	Pagina
	MASCHIATURA con compensatore utensile (ciclo 206, DIN/ISO: G206) ■ Con compensatore utensile ■ Immissione del tempo di attesa in basso	119
	MASCHIATURA senza compensatore utensile (ciclo 207, DIN/ISO: G207) ■ Senza compensatore utensile ■ Immissione del tempo di attesa in basso	122
	MASCHIATURA CON ROTTURA TRUCIOLO (ciclo 209, DIN/ISO: G209, opzione #19) ■ Senza compensatore utensile ■ Immissione della rottura truciolo	126
	FRESATURA DI FILETTI (ciclo 262, DIN/ISO: G262, opzione #19) ■ Fresatura di un filetto nel materiale preforato	133
	FRESATURA DI FILETTI CON SMUSSO (ciclo 263, DIN/ISO: G263, opzione #19) ■ Fresatura di un filetto nel materiale preforato ■ Realizzazione di uno smusso	137
	FRESATURA DI FILETTI CON PREFORO (ciclo 264, DIN/ISO: G264, opzione #19) ■ Foratura nel materiale pieno ■ Fresatura di un filetto	141
	FRESATURA DI FILETTI ELICOIDALI CON PREFORO (ciclo 265, DIN/ISO: G265, opzione #19) ■ Fresatura di un filetto nel materiale pieno	145
	FRESATURA DI FILETTI ESTERNI (ciclo 267, DIN/ISO: G267, opzione #19) ■ Fresatura di un filetto esterno ■ Realizzazione di uno smusso	149

5.2 MASCHIATURA con compensatore utensile (ciclo 206, DIN/ISO: G206)

Applicazione

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

Esecuzione del ciclo

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

Avvertenze per l'uso

- 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.

Con il parametro **CfgThreadSpindle** (N. 113600) è possibile impostare 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

Per la programmazione

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!

- 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

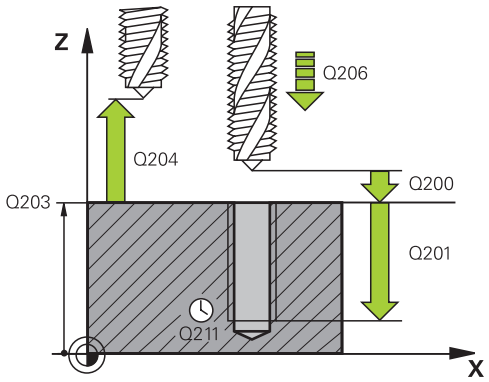
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione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

Parametri ciclo

- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999

Valore indicativo: 4x passo della filettatura.

- **Q201 Profondità filetto?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la maschiatura.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**
- **Q211 Tempo attesa sotto?**: inserire un valore tra 0 e 0,5 secondi, per evitare che l'utensile resti bloccato durante il ritorno.
  Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999



Esempio

```
25 CYCL DEF 206 MASCHIATURA
   Q200=2      ;DISTANZA SICUREZZA
   Q201=-20    ;PROFONDITA' FILETTO
   Q206=150    ;AVANZ. INCREMENTO
   Q211=0.25   ;TEMPO ATTESA SOTTO
   Q203=+25    ;COORD. SUPERFICIE
   Q204=50     ;2. DIST. SICUREZZA
```

Calcolo dell'avanzamento: F = S x p

F: Avanzamento in mm/min

S: Numero giri mandrino (giri/min)

p: Passo della filettatura (mm)

Disimpegno in un'interruzione del programma

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

5.3 MASCHIATURA senza compensatore utensile (ciclo 207, DIN/ISO: G207)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

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

Esecuzione del ciclo

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

Avvertenze per l'uso

- 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.

Con il parametro **CfgThreadSpindle** (N. 113600) è possibile impostare quanto segue:

- **sourceOverride** (N. 113603): Spindle Potentiometer (override avanzamento inattivo) e Feed Potentiometer (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)

Per la programmazione

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!

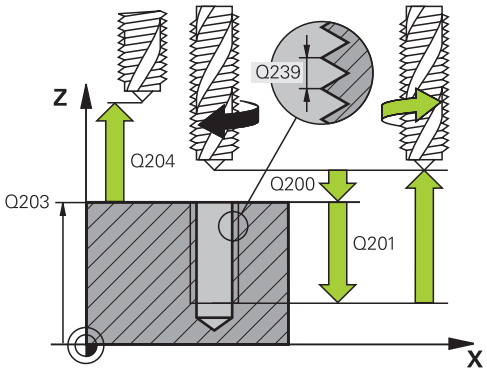
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- 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 **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.

Parametri ciclo

- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q201 Profondità filetto?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q239 Passo?**: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
  + = filettatura destrorsa
  – = filettatura sinistrorsa
  Campo di immissione da -99,9999 a +99,9999
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999



Esempio

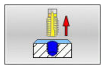
```
26 CYCL DEF 207  MASCH. RIGIDA
    Q200=2      ;DISTANZA SICUREZZA
    Q201=-20    ;PROFONDITA' FILETTO
    Q239=+1     ;PASSO FILETTATURA
    Q203=+25    ;COORD. SUPERFICIE
    Q204=50     ;2. DIST. SICUREZZA
```

Disimpegno in un'interruzione del programma

Disimpegno in modalità Posizionamento con immissione manuale

Procedere come descritto di seguito:

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



- Premere il softkey per disimpegno

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

Disimpegno nel modo operativo Esecuzione continua, Esecuzione singola

Procedere come descritto di seguito:

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

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

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

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

5.4 MASCHIATURA CON ROTTURA TRUCIOLO (ciclo 209, DIN/ISO: G209, opzione #19)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

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

Esecuzione del ciclo

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

Avvertenze per l'uso

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

Con il parametro **CfgThreadSpindle** (N. 113600) è possibile impostare 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

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

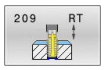
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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

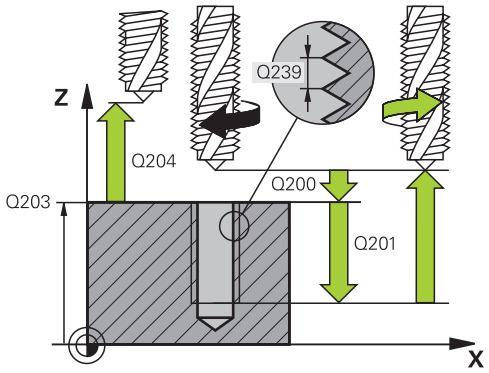
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità filetto determina la 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.
- 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 che l'asse utensile ha abbandonato il percorso di accelerazione all'interno di tale percorso

Parametri ciclo



- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q201 Profondità filetto?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q239 Passo?**: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
  + = filettatura destrorsa
  – = filettatura sinistrorsa
  Campo di immissione da -99,9999 a +99,9999
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q257 Prof.accost.rottura truciolo?** (in valore incrementale): accostamento dopo il quale il controllo numerico esegue una rottura truciolo. Nessuna rottura truciolo con impostazione 0.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q256 Ritiro per rottura truciolo?**: il controllo numerico moltiplica il passo **Q239** con il valore impostato e, alla rottura del truciolo, ritira l'utensile di tale valore calcolato. Se si introduce **Q256** = 0, il controllo numerico estrae l'utensile completamente dal foro per scaricare il truciolo (a distanza di sicurezza).
  Campo di immissione da 0,000 a 99999,999
- **Q336 Angolo orientamento mandrino?** (in valore assoluto): angolo sul quale il controllo numerico posiziona l'utensile prima dell'operazione di filettatura. In tal modo è possibile all'occorrenza riprendere la maschiatura.
  Campo di immissione da -360,0000 a 360,0000
- **Q403 Fattore modif. n. giri ritorno?**: fattore con cui il controllo numerico aumenta il numero di giri del mandrino – e quindi anche l'avanzamento in ritorno – durante l'estrazione dal foro. Incremento massimo al numero di giri massimo della gamma attiva.
  Campo di immissione da 0,0001 a 10.



Esempio

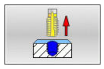
```
26 CYCL DEF 209  MASCH.
   ROTT.TRUCIOLO
   Q200=2      ;DISTANZA SICUREZZA
   Q201=-20    ;PROFONDITA' FILETTO
   Q239=+1     ;PASSO FILETTATURA
   Q203=+25    ;COORD. SUPERFICIE
   Q204=50     ;2. DIST. SICUREZZA
   Q257=5      ;PROF.ROTT.TRUCIOLO
   Q256=+1     ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO
   Q336=50     ;ANGOLO PER MANDRINO
   Q403=1.5    ;FATTORE NUM. GIRI
```

Disimpegno in un'interruzione del programma

Disimpegno in modalità Posizionamento con immissione manuale

Procedere come descritto di seguito:

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



- Premere il softkey per disimpegno

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

Disimpegno nel modo operativo Esecuzione continua, Esecuzione singola

Procedere come descritto di seguito:

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

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

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

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

5.5 Principi fondamentali sulla fresatura di filetti

Premesse

- La macchina è dotata di impianto per l'adduzione del refrigerante attraverso il mandrino (pressione lubrorefrigerante min. 30 bar, aria compressa min. 6 bar)
- Poiché nella fresatura di filetti si verificano delle distorsioni del profilo della filettatura, sono di norma necessarie delle correzioni specifiche di ciascun utensile che si dovranno ricavare dal catalogo degli utensili o richiedere al costruttore degli stessi (la compensazione viene eseguita in **TOOL CALL** tramite il raggio delta **DR**)
- I cicli **262, 263, 264** e **267** sono utilizzabili unicamente con utensili destrorsi; per il ciclo **265** è possibile impiegare utensili destrorsi e sinistrorsi
- La direzione di lavorazione risulta dai seguenti parametri immessi: segno algebrico anteposto al passo della filettatura **Q239** (+ = filettatura destrorsa /– = filettatura sinistrorsa) e modo di fresatura **Q351** (+1 = concorde /–1 = discorde).

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

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

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

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.

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.

5.6 FRESATURA DI FILETTI (ciclo 262, DIN/ISO: G262, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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

Esecuzione del ciclo

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

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

Per la programmazione

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!

- 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

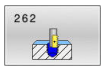
Attenzione Pericolo di collisione!

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.

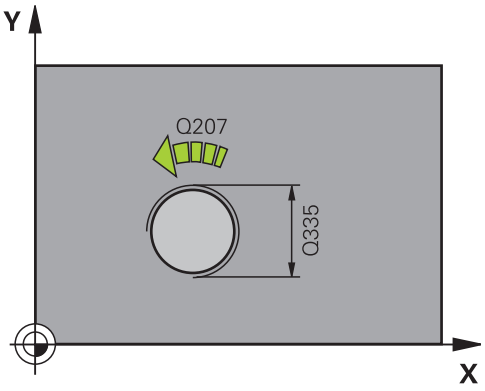
- Assicurarsi che nel foro ci sia spazio sufficiente

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

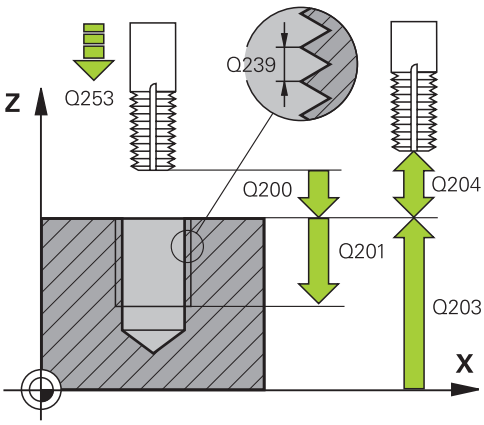
Parametri ciclo

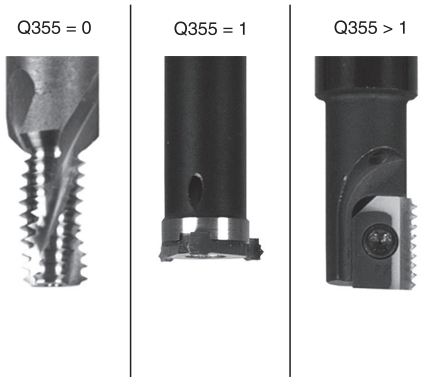


- **Q335 Diametro nominale?**: diametro nominale del filetto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q239 Passo?**: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
  + = filettatura destrorsa
  – = filettatura sinistrorsa
  Campo di immissione da -99,9999 a +99,9999
- **Q201 Profondità filetto?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q355 Numero di filetti per passata?**: numero di taglienti utensile:
  0 = linea elicoidale fino alla profondità di filettatura
  1 = traiettoria elicoidale continua su tutta la lunghezza della filettatura
  >1 = più traiettorie elicoidali con accostamento e distacco, tra le quali il controllo numerico sposta l'utensile di **Q355** volte il passo.
  Campo di immissione da 0 a 99999



- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo o l'estrazione dal pezzo in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino.
  +1 = fresatura concorde
  –1 = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**
- **Q512 Avanzamento avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile in avvicinamento in mm/min. Per filetti di piccolo diametro, è possibile ridurre il pericolo di rottura utensile grazie a un ridotto avanzamento di avvicinamento.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**





Esempio

25 CYCL DEF 262	FRESATURA FILETTO
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
Q203=+30	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA
Q512=0	;AVANZ. AVVICINAMENTO

5.7 FRESATURA DI FILETTI CON SMUSSO (ciclo 263, DIN/ISO: G263, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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

Esecuzione del ciclo

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

Svasatura

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

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

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

Svasatura frontale

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

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

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

Fresatura filetto

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

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

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

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

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

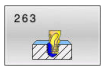
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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

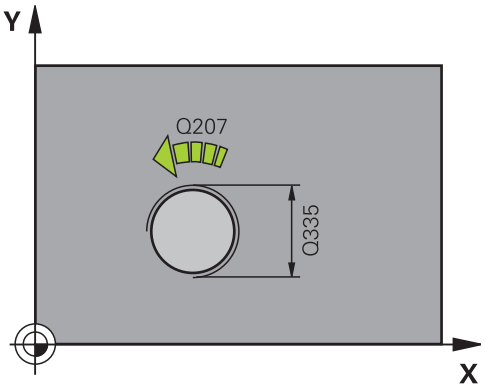
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura, 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 smusso
  3° Profondità frontale
- 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.

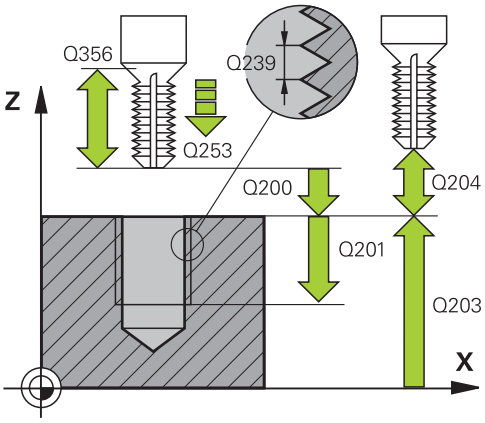
Programmare la profondità di filettatura almeno un terzo del passo in meno della profondità di smusso.

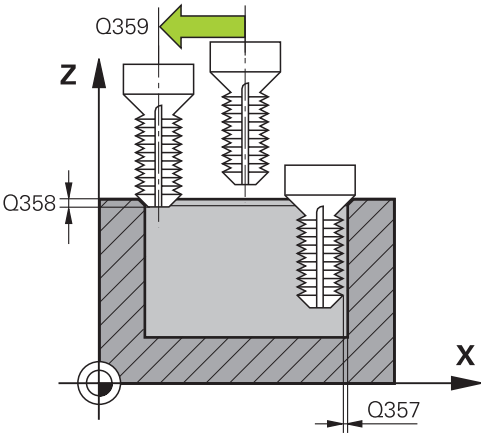
Parametri ciclo



- **Q335 Diametro nominale?**: diametro nominale del filetto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q239 Passo?**: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
  + = filettatura destrorsa
  – = filettatura sinistrorsa
  Campo di immissione da -99,9999 a +99,9999
- **Q201 Profondità filetto?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q356 Profondità ribassamento?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo o l'estrazione dal pezzo in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino.
  +1 = fresatura concorde
  –1 = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q357 Distanza di sicurezza laterale?** (in valore incrementale): distanza tra il tagliente dell'utensile e la parete del foro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q358 Prof. ribassamento frontale?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile durante la lavorazione frontale dello smusso.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999







Esempio

```
25 CYCL DEF 263  FRES. FILETTO CON.
Q335=10     ;DIAMETRO NOMINALE
```

- **Q359 Eccentricità per svasatura?** (in valore incrementale): distanza di cui il controllo numerico sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q254 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**
- **Q512 Avanzamento avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile in avvicinamento in mm/min. Per filetti di piccolo diametro, è possibile ridurre il pericolo di rottura utensile grazie a un ridotto avanzamento di avvicinamento.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**

Q239=+1.5	;PASSO FILETTATURA
Q201=-16	;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=+30	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q254=150	;AVANZAM. LAVORAZIONE
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA
Q512=0	;AVANZ. AVVICINAMENTO

5.8 FRESATURA DI FILETTI CON PREFORO (ciclo 264, DIN/ISO: G264, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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

Esecuzione del ciclo

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

Foratura

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

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

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

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

Svasatura frontale

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

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

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

Fresatura filetto

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

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

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

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

Per la programmazione

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!

- 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

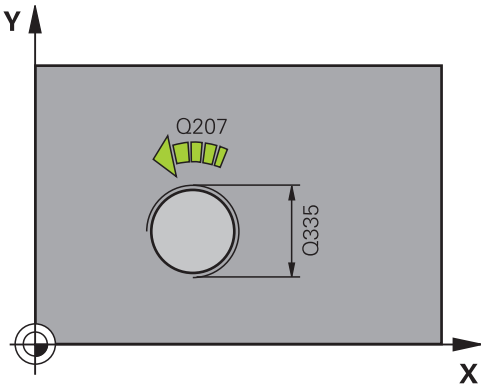
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura, 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 smusso
  3° Profondità frontale
- Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0, il controllo numerico non esegue il passo corrispondente.

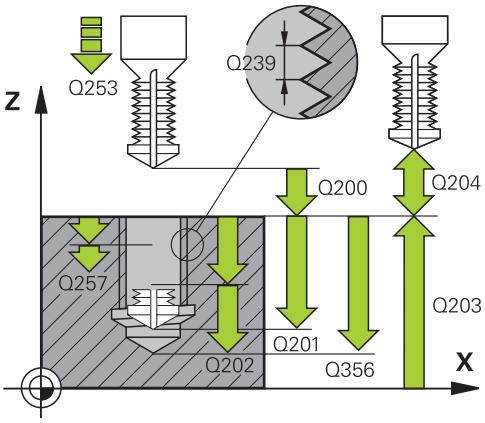
Programmare la profondità di filettatura almeno un terzo del passo in meno della profondità di foratura.

Parametri ciclo

- **Q335 Diametro nominale?**: diametro nominale del filetto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q239 Passo?**: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
  + = filettatura destrorsa
  – = filettatura sinistrorsa
  Campo di immissione da -99,9999 a +99,9999
- **Q201 Profondità filetto?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q356 Profondità di foratura?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo o l'estrazione dal pezzo in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino.
  +1 = fresatura concorde
  –1 = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)
- **Q202 Profondità di avanzamento max.?** (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. **Q201 PROFONDITA** non deve essere un multiplo di **Q202**.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999

  La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il controllo numerico si porta in un'unica passata fino alla profondità quando:
  - la profondità incremento e la profondità sono uguali
  - la profondità incremento è maggiore della profondità
- **Q258 Distanza prearresto superiore?** (in valore incrementale): distanza di sicurezza per il posizionamento in rapido, quando il controllo numerico, dopo un ritorno dal foro, riporta l'utensile alla profondità incremento corrente.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999





Esempio

25 CYCL DEF 264 FRES. FIL. DAL PIENO	
Q335=10	;DIAMETRO NOMINALE
Q239=+1.5	;PASSO FILETTATURA
Q201=-16	;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=5	;PROF.ROTT.TRUCIOLO
Q256=0.2	;RITIRO ROTT.TRUCIOLO
Q358=+0	;PROF. FRONT.
Q359=+0	;ECCENTR. SVASATURA
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q203=+30	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA

- **Q257 Prof.accost.rottura truciolo?** (in valore incrementale): accostamento dopo il quale il controllo numerico esegue una rottura truciolo. Nessuna rottura truciolo con impostazione 0.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q256 Ritiro per rottura truciolo?** (in valore incrementale): valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura trucioli.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q358 Prof. ribassamento frontale?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile durante la lavorazione frontale dello smusso.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q359 Eccentricità per svasatura?** (in valore incrementale): distanza di cui il controllo numerico sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**
- **Q512 Avanzamento avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile in avvicinamento in mm/min. Per filetti di piccolo diametro, è possibile ridurre il pericolo di rottura utensile grazie a un ridotto avanzamento di avvicinamento.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**

```
Q206=150   ;AVANZ. INCREMENTO
Q207=500   ;AVANZAM. FRESATURA
Q512=0     ;AVANZ. AVVICINAMENTO
```

5.9 FRESATURA DI FILETTI ELICOIDALI CON PREFORO (ciclo 265, DIN/ISO: G265, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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

Esecuzione del ciclo

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

Svasatura frontale

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

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

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

Fresatura filetto

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

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

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

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

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

Per la programmazione

NOTA

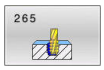
Attenzione Pericolo di collisione!

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!

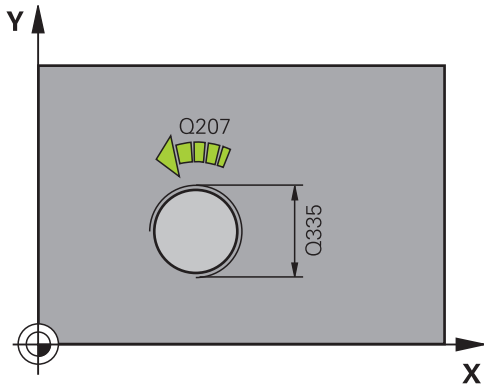
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

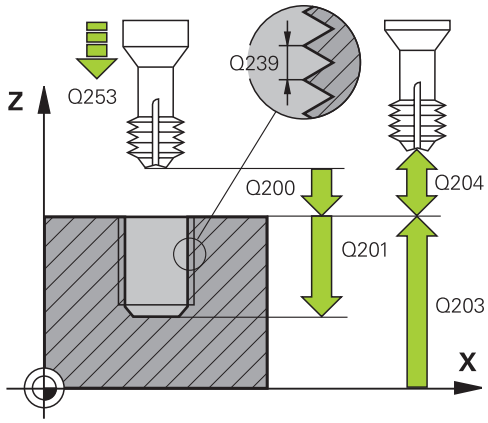
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura 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
- Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0, il controllo numerico non esegue il passo corrispondente.
- 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.

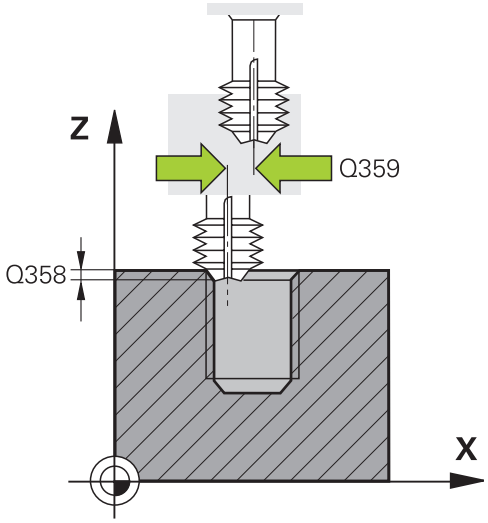
Parametri ciclo



- **Q335 Diametro nominale?**: diametro nominale del filetto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q239 Passo?**: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
  + = filettatura destrorsa
  – = filettatura sinistrorsa
  Campo di immissione da -99,9999 a +99,9999
- **Q201 Profondità filetto?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo o l'estrazione dal pezzo in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FMAX**, **FAUTO**
- **Q358 Prof. ribassamento frontale?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile durante la lavorazione frontale dello smusso.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q359 Eccentricità per svasatura?** (in valore incrementale): distanza di cui il controllo numerico sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q360 Svasatura (prima/dopo:0/1)?** : esecuzione dello smusso
  0 = prima dell'esecuzione della filettatura
  1 = dopo l'esecuzione della filettatura
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999







- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q254 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**

Esempio

```
25 CYCL DEF 265  FRES. FIL. ELICOID.
   Q335=10     ;DIAMETRO NOMINALE
   Q239=+1.5   ;PASSO FILETTATURA
   Q201=-16    ;PROFONDITA' FILETTO
   Q253=750    ;AVANZ. AVVICINAMENTO
   Q358=+0     ;PROF. FRONT.
   Q359=+0     ;ECCENTR. SVASATURA
   Q360=0      ;SVASATURA
   Q200=2      ;DISTANZA SICUREZZA
   Q203=+30    ;COORD. SUPERFICIE
   Q204=50     ;2. DIST. SICUREZZA
   Q254=150    ;AVANZAM.
                LAVORAZIONE
   Q207=500    ;AVANZAM. FRESATURA
```

5.10 FRESATURA DI FILETTI ESTERNI (ciclo 267, DIN/ISO: G267, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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

Esecuzione del ciclo

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

Svasatura frontale

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

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

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

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

Fresatura filetto

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

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

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

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

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

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

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

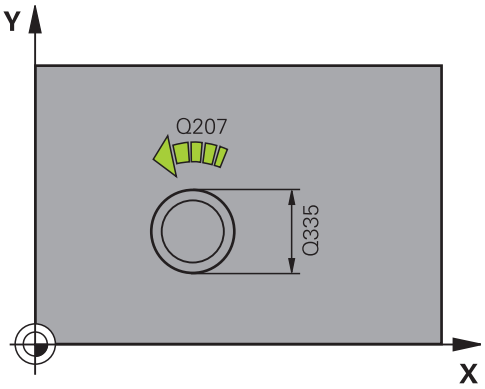
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

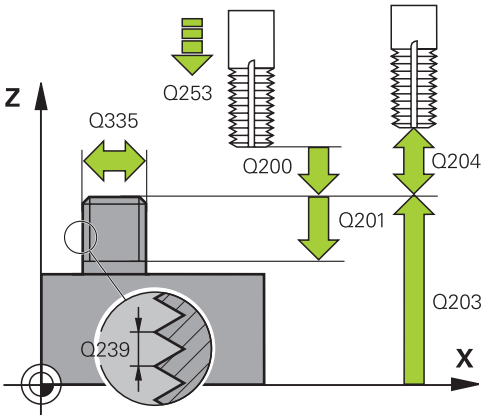
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

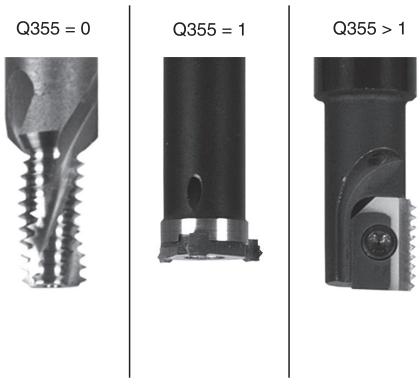
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro dell'isola) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura 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
- Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0, il controllo numerico non esegue il passo corrispondente.
- 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).

Parametri ciclo

- **Q335 Diametro nominale?**: diametro nominale del filetto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q239 Passo?**: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
  + = filettatura destrorsa
  – = filettatura sinistrorsa
  Campo di immissione da -99,9999 a +99,9999
- **Q201 Profondità filetto?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q355 Numero di filetti per passata?**: numero di taglienti utensile:
  0 = linea elicoidale fino alla profondità di filettatura
  1 = traiettoria elicoidale continua su tutta la lunghezza della filettatura
  >1 = più traiettorie elicoidali con accostamento e distacco, tra le quali il controllo numerico sposta l'utensile di **Q355** volte il passo.
  Campo di immissione da 0 a 99999
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo o l'estrazione dal pezzo in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Viene considerato il senso di rotazione del mandrino.
  +1 = fresatura concorde
  –1 = fresatura discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999







- **Q358 Prof. ribassamento frontale?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile durante la lavorazione frontale dello smusso.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q359 Eccentricità per svasatura?** (in valore incrementale): distanza di cui il controllo numerico sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q254 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**
- **Q512 Avanzamento avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile in avvicinamento in mm/min. Per filetti di piccolo diametro, è possibile ridurre il pericolo di rottura utensile grazie a un ridotto avanzamento di avvicinamento.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**

Esempio

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

5.11 Esempi di programmazione

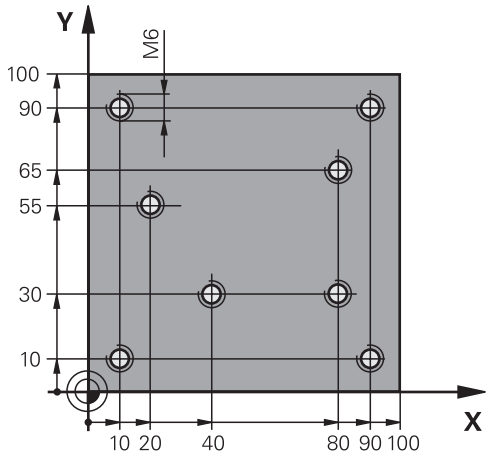
Esempio: maschiatura

Le coordinate dei fori sono memorizzate nella tabella punti TAB1.PNT e vengono chiamate dal controllo numerico con **CYCL CALL PAT**.

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

Esecuzione programma

- Centrinatura
- Foratura
- Maschiatura



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione della parte grezza
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Chiamata utensile centratore
4 L Z+10 R0 F5000	Spostamento utensile ad altezza di sicurezza (programmare F con valore); il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza dopo ogni ciclo
5 SEL PATTERN "TAB1"	Definizione della tabella punti
6 CYCL DEF 240 CENTRINATURA	Definizione del ciclo Centrinatura
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q343=1 ;SELEZ. DIAM./PROF.	
Q201=-3.5 ;PROFONDITA	
Q344=-7 ;DIAMETRO	
Q206=150 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q11=0 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	Valore 0 obbligatorio, attivo dalla tabella punti
Q204=0 ;2. DIST. SICUREZZA	Valore 0 obbligatorio, attivo dalla tabella punti
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Chiamata ciclo in combinazione con tabella punti TAB1.PNT, avanzamento tra i punti: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Disimpegno utensile
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Chiamata utensile punta
13 L Z+10 R0 F5000	Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza (programmare F con un valore)
14 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo Foratura
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-25 ;PROFONDITA	
Q206=150 ;AVANZ. INCREMENTO	

Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	Valore 0 obbligatorio, attivo dalla tabella punti
Q204=0 ;2. DIST. SICUREZZA	Valore 0 obbligatorio, attivo dalla tabella punti
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Chiamata ciclo in combinazione con tabella punti TAB1.PTN
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Disimpegno utensile
17 TOOL CALL 3 Z S200	Chiamata utensile maschio
18 L Z+50 R0 FMAX	Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza
19 CYCL DEF 206 MASCHIATURA	Definizione del ciclo Maschiatura
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-25 ;PROFONDITA' FILETTO	
Q206=150 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q211=0 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	Valore 0 obbligatorio, attivo dalla tabella punti
Q204=0 ;2. DIST. SICUREZZA	Valore 0 obbligatorio, attivo dalla tabella punti
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Chiamata ciclo in combinazione con tabella punti TAB1.PTN
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
22 END PGM 1 MM	

Tabella punti TAB1.PNT

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

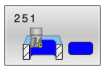
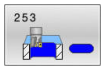
6

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

6.1 Principi fondamentali

Panoramica

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

Softkey	Ciclo	Pagina
	TASCA RETTANGOLARE (ciclo 251, DIN/ISO: G251, opzione #19) ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di penetrazione elicoidale, con pendolamento o perpendicolare	157
	TASCA CIRCOLARE (ciclo 252, DIN/ISO: G252, opzione #19) ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di penetrazione elicoidale o perpendicolare	164
	FRESATURA DI SCANALATURE (ciclo 253, DIN/ISO: G253, opzione #19) ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di penetrazione con pendolamento o perpendicolare	172
	SCANALATURA CIRCOLARE (ciclo 254, DIN/ISO: G254, opzione #19) ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di penetrazione con pendolamento o perpendicolare	178
	ISOLA RETTANGOLARE (ciclo 256, DIN/ISO: G256, opzione #19) ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Posizione di avvicinamento selezionabile	184
	ISOLA CIRCOLARE (ciclo 257, DIN/ISO: G257, opzione #19) ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Immissione dell'angolo di partenza ■ Incremento a spirale partendo dal diametro della parte grezza	189
	ISOLA POLIGONALE (ciclo 258, DIN/ISO: G258, opzione #19) ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Incremento a spirale partendo dal diametro della parte grezza	193
	FRESATURA A SPIANARE (ciclo 233, DIN/ISO: G233, opzione #19) ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di fresatura e direzione di fresatura selezionabili ■ Immissione di pareti laterali	199

6.2 TASCA RETTANGOLARE (ciclo 251, DIN/ISO: G251, opzione #19)

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

Per la programmazione

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!

- 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.

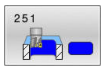
- Eseguire in precedenza una lavorazione di sgrossatura
- Assicurarsi che il controllo numerico preposizioni l'utensile in rapido senza entrare in collisione con il pezzo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- 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 controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- 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.

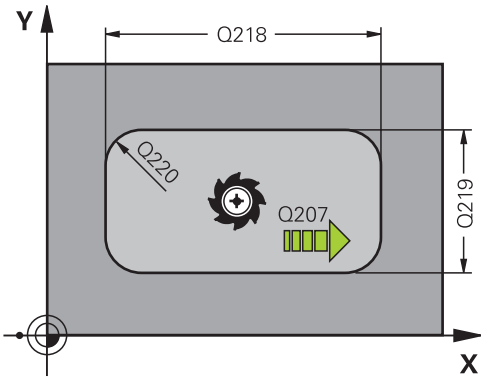
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Alla fine il controllo numerico riposiziona l'utensile alla distanza di sicurezza, se inserita alla 2ª distanza di sicurezza.
- Tenere presente che con **Q224** Posizione di rotazione diversa da 0 è possibile definire con sufficiente approssimazione le quote della parte grezza.
- 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.

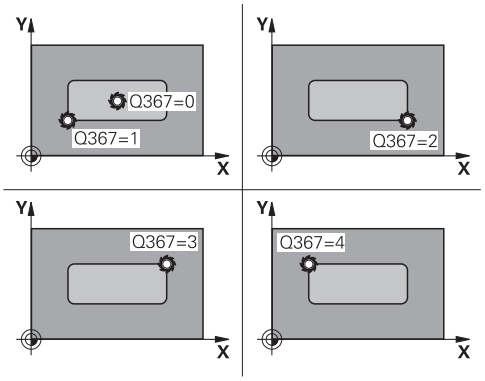
  Ulteriori informazioni: "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 163

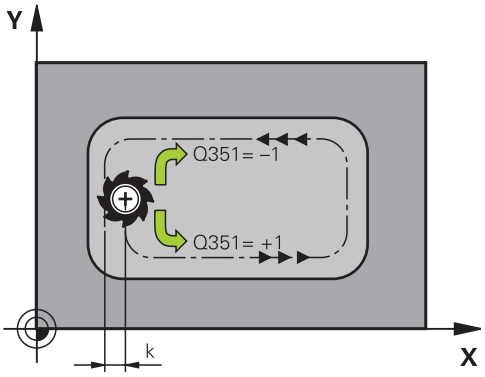
Parametri ciclo

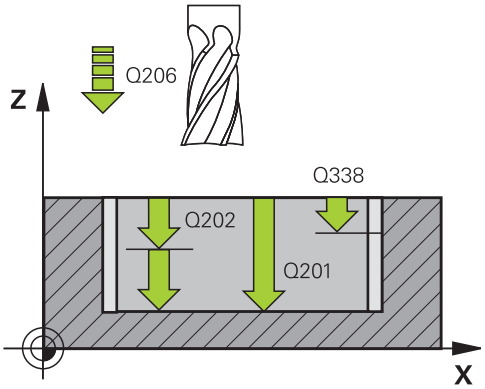


- **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura
  La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)
- **Q218 Lunghezza lato primario?** (in valore incrementale): lunghezza della tasca, parallela all'asse principale del piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q219 Lunghezza lato secondario?** (in valore incrementale): lunghezza della tasca, parallela all'asse secondario del piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q220 Raggio dell'angolo?**: raggio dello spigolo della tasca. Se è impostato il valore 0, il controllo numerico considera il Raggio spigolo uguale al Raggio utensile.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q368 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q224 Angolo di rotazione?** (in valore assoluto): angolo con cui tutta la lavorazione viene ruotata. Il centro di rotazione si trova nella posizione in cui si trova l'utensile al momento della chiamata del ciclo.
  Campo di immissione da -360,0000 a 360,0000
- **Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)?**: posizione della tasca riferita alla posizione dell'utensile al momento della chiamata del ciclo:
  0: posizione utensile = centro tasca
  1: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro
  2: posizione utensile = spigolo inferiore destro
  3: posizione utensile = spigolo superiore destro
  4: posizione utensile = spigolo superiore sinistro
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Il senso di rotazione mandrino viene considerato:
  +1 = fresatura concorde
  -1 = fresatura discorde
  PREDEF: il controllo numerico utilizza il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)

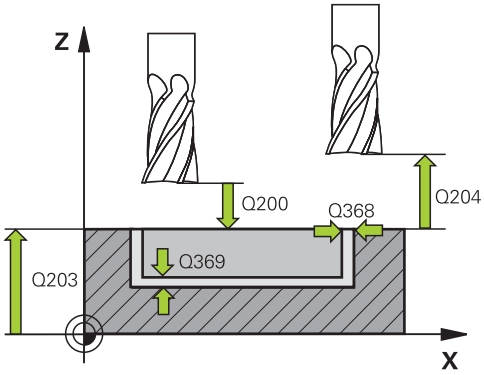








- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo per finitura del fondo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Incremento per finitura?** (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q370 Fattore di sovrapposizione?**: **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k.
  Campo di immissione da 0,0001 a 1,9999, in alternativa **PREDEF**



Esempio

8 CYCL DEF 251 TASCA RETTANGOLARE	
Q215=0	;TIPO LAVORAZIONE
Q218=80	;LUNGHEZZA 1. LATO
Q219=60	;LUNGHEZZA 2. LATO
Q220=5	;RAGGIO DELL'ANGOLO
Q368=0.2	;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=0.1	;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=500	;AVANZAMENTO FINITURA

- **Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)?**: tipo di strategia di penetrazione:
  0: penetrazione perpendicolare. Indipendentemente dall'angolo di penetrazione **ANGLE** definito nella tabella utensili, il controllo numerico penetra in modo perpendicolare
  1: penetrazione elicoidale. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Definire eventualmente il valore della larghezza del tagliente **RCUTS** nella tabella utensili
  2: penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore. La lunghezza di pendolamento dipende dall'angolo di penetrazione, il controllo numerico utilizza come valore minimo il doppio del diametro utensile. Definire eventualmente il valore della larghezza del tagliente **RCUTS** nella tabella utensili
  PREDEF: il controllo numerico utilizza il valore da blocco GLOBAL DEF
  Ulteriori informazioni: "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 163
- **Q385 Avanzamento finitura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Riferimento avanzamento (0-3)?**: definizione del riferimento dell'avanzamento programmato:
  0: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile
  1: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  2: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  3: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile

```
Q439=0      ;RIF. AVANZAMENTO
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS

Penetrazione elicoidale Q366 = 1

RCUTS > 0

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

  $Raggioelic = R_{corr} - RCUTS$

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

RCUTS = 0 o non definito

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

Penetrazione con pendolamento Q366 = 2

RCUTS > 0

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

RCUTS = 0 o non definito

- Il controllo numerico esegue mezzo percorso di pendolamento.

6.3 TASCA CIRCOLARE (ciclo 252, DIN/ISO: G252, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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

Per la programmazione

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!

- 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

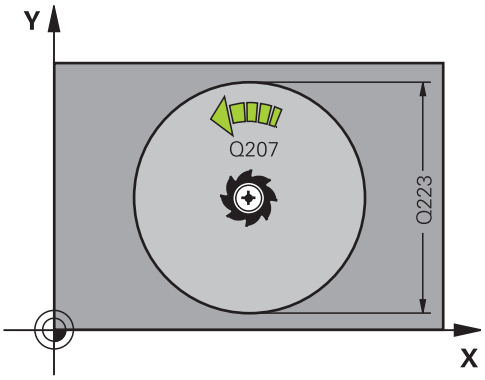
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (**Q366**=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.
- Preposizionamento dell'utensile sulla posizione di partenza (centro del cerchio) nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**.
- Inserire la distanza di sicurezza in modo che durante lo spostamento l'utensile non possa bloccarsi contro trucioli asportati.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

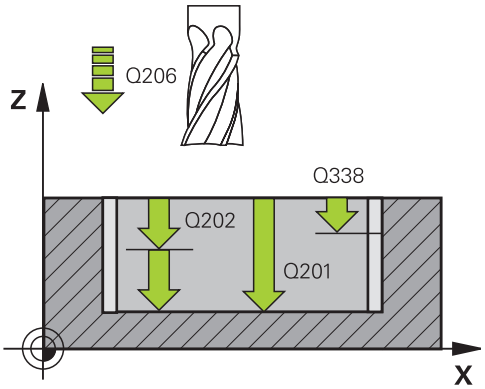
- Con entrata elicoidale il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il diametro calcolato internamente dell'elica è inferiore al doppio del diametro dell'utensile. Se si impiega un utensile tagliente al centro, tale verifica può essere disattivata con il parametro macchina **suppressPlungeErr**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

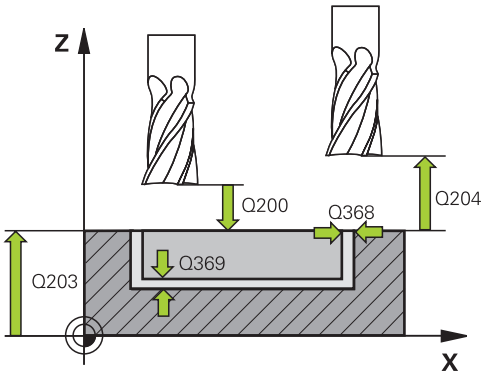
  Ulteriori informazioni: "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 171

Parametri ciclo

- **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura
  La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)
- **Q223 Diametro del cerchio?**: diametro della tasca finita.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q368 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Il senso di rotazione mandrino viene considerato:
  +1 = fresatura concorde
  -1 = fresatura discorde
  PREDEF: il controllo numerico utilizza il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo per finitura del fondo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999







- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Incremento per finitura?** (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q370 Fattore di sovrapposizione?**: **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k.
  La sovrapposizione viene considerata come sovrapposizione massima. Per evitare che sugli spigoli rimanga materiale residuo, è possibile eseguire una riduzione della sovrapposizione.
  Campo di immissione da 0,1 a 1,9999, in alternativa **PREDEF**

Esempio

```
8 CYCL DEF 252  TASCA CIRCOLARE
    Q215=0      ;TIPO LAVORAZIONE
    Q223=60     ;DIAMETRO CERCHIO
    Q368=0.2    ;QUOTA LATERALE
                 CONS.
    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
    Q370=1      ;SOVRAPP.TRAIET.UT.
    Q366=1      ;PENETRAZIONE
    Q385=500    ;AVANZAMENTO
                 FINITURA
    Q439=3      ;RIF. AVANZAMENTO
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q366 Strategia penetrazione (0/1)?**: tipo di strategia di penetrazione:
  0: penetrazione perpendicolare. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere 0 o 90. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore
  1: penetrazione elicoidale. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Definire eventualmente il valore della larghezza del tagliente **RCUTS** nella tabella utensili
  In alternativa **PREDEF**
  Ulteriori informazioni: "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 171
- **Q385 Avanzamento finitura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Riferimento avanzamento (0-3)?**: definizione del riferimento dell'avanzamento programmato:
  0: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile
  1: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  2: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  3: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile

Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS

Comportamento con RCUTS

Penetrazione elicoidale **Q366=1**:

RCUTS > 0

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

  $Raggioelic = R_{corr} - RCUTS$

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

RCUTS = 0 o non definito

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

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

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

6.4 FRESATURA DI SCANALATURE (ciclo 253, DIN/ISO: G253, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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.

Per la programmazione

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.

- 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!

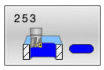
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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

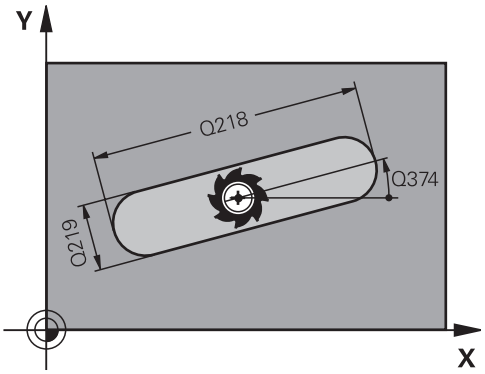
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (**Q366**=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.
- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro **Q367** (Posizione).
- Inserire la distanza di sicurezza in modo che durante lo spostamento l'utensile non possa bloccarsi contro trucioli asportati.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- 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 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.
- 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**.

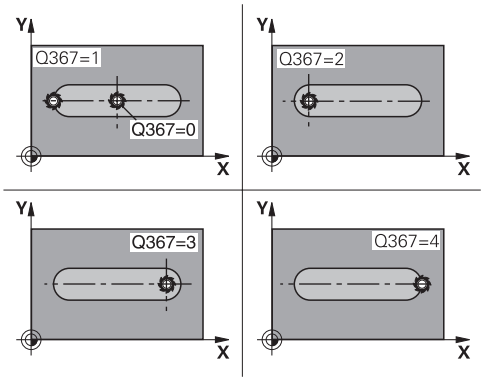
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Con l'ausilio del valore **RCUTS** il ciclo monitora utensili senza tagliente al centro e impedisce tra l'altro un rallentamento frontale dell'utensile. Il controllo numerico interrompe all'occorrenza la lavorazione con un messaggio di errore.

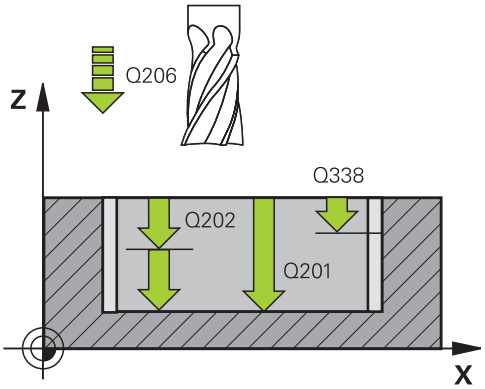
Parametri ciclo

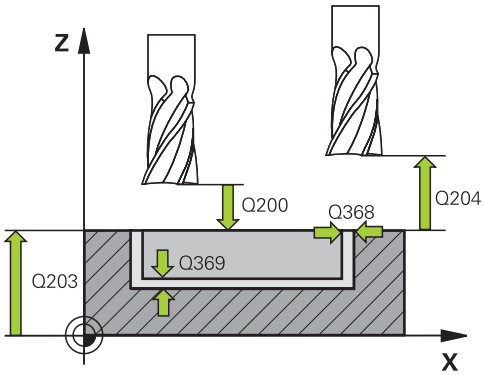


- **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura
  La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)
- **Q218 Lunghezza scanalatura?** (valore parallelo all'asse principale del piano di lavoro): inserire il lato più lungo della scanalatura.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q219 Larghezza scanalatura?** (valore parallelo all'asse secondario del piano di lavoro): inserire la larghezza della scanalatura; se la larghezza della scanalatura è uguale al diametro dell'utensile, il controllo numerico esegue solo la sgrossatura (fresatura di asole). Larghezza massima della scanalatura durante la sgrossatura: doppio diametro dell'utensile.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q368 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q374 Angolo di rotazione?** (in valore assoluto): angolo con cui tutta la scanalatura viene ruotata. Il centro di rotazione si trova nella posizione in cui si trova l'utensile al momento della chiamata del ciclo.
  Campo di immissione da -360,000 a 360,000
- **Q367 Posiz. scanalatura (0/1/2/3/4)?**: posizione della matrice riferita alla posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo:
  0: posizione utensile = centro matrice
  1: posizione utensile = estremità sinistra della matrice
  2: posizione utensile = centro cerchio sinistro matrice
  3: posizione utensile = centro cerchio destro matrice
  4: posizione utensile = estremità destra della matrice
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**









- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Il senso di rotazione mandrino viene considerato:
  +1 = fresatura concorde
  -1 = fresatura discorde
  PREDEF: il controllo numerico utilizza il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo per finitura del fondo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Incremento per finitura?** (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**

Esempio

```
8 CYCL DEF 253  FRES. SCANAL.
    Q215=0      ;TIPO LAVORAZIONE
    Q218=80     ;LUNGH. SCANALATURA
    Q219=12     ;LARG. SCANALATURA
    Q368=0.2    ;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=0.1    ;PROFONDITA' CONSEN.
    Q206=150    ;AVANZ. INCREMENTO
    Q338=5      ;INCREMENTO FINITURA
    Q200=2      ;DISTANZA SICUREZZA
    Q203=+0     ;COORD. SUPERFICIE
    Q204=50     ;2. DIST. SICUREZZA
    Q366=1      ;PENETRAZIONE
    Q385=500    ;AVANZAMENTO
                 FINITURA
    Q439=0      ;RIF. AVANZAMENTO
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)?**: tipo di strategia di penetrazione:
  - 0 = penetrazione perpendicolare. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione ANGLE non viene valutato.
  - 1, 2 = penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore
  - In alternativa **PREDEF**
- **Q385 Avanzamento finitura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Riferimento avanzamento (0-3)?**: definizione del riferimento dell'avanzamento programmato:
  0: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile
  1: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  2: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  3: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile

6.5 SCANALATURA CIRCOLARE (ciclo 254, DIN/ISO: G254, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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

Per la programmazione

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.

- 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!

- 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.

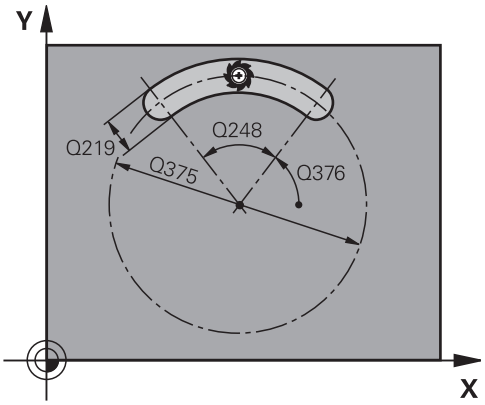
- Eseguire in precedenza una lavorazione di sgrossatura
- Assicurarsi che il controllo numerico preposizioni l'utensile in rapido senza entrare in collisione con il pezzo

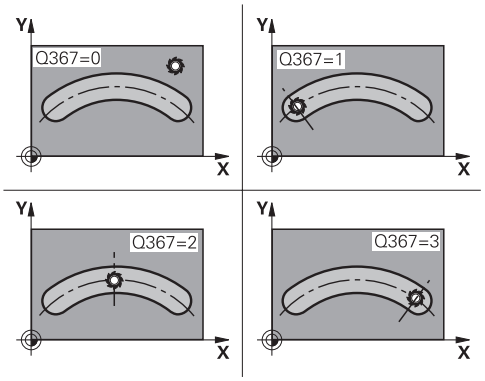
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (**Q366**=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.
- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro **Q367** (Posizione).
- Inserire la distanza di sicurezza in modo che durante lo spostamento l'utensile non possa bloccarsi contro trucioli asportati.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.

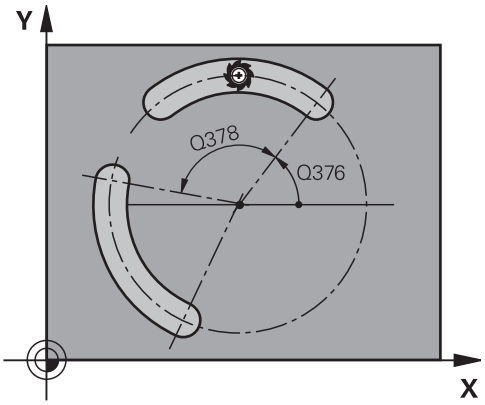
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Se la larghezza della scanalatura è maggiore del doppio del diametro dell'utensile, il controllo numerico svuota la scanalatura dall'interno verso l'esterno. Quindi con utensili piccoli è possibile fresare qualsiasi scanalatura.
- Se si impiega il ciclo **254** in collegamento con il ciclo **221**, la posizione scanalatura 0 non è ammessa.
- 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.
- 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.

Parametri ciclo

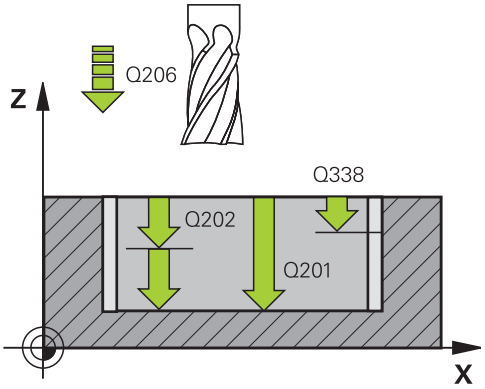
- **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura
  La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)
- **Q219 Larghezza scanalatura?** (valore parallelo all'asse secondario del piano di lavoro): inserire la larghezza della scanalatura; se la larghezza della scanalatura è uguale al diametro dell'utensile, il controllo numerico esegue solo la sgrossatura (fresatura di asole). Larghezza massima della scanalatura durante la sgrossatura: doppio diametro dell'utensile.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q368 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q375 Diametro di riferimento?**: inserire il diametro del cerchio parziale.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q367 Rif. pos. scanalatura (0/1/2/3)?**: posizione della scanalatura riferita alla posizione dell'utensile al momento della chiamata del ciclo:
  0: non si tiene conto della posizione utensile. La posizione della scanalatura viene ricavata dal centro cerchio parziale inserito e dall'angolo di partenza
  1: posizione utensile = centro della scanalatura circolare sinistra. L'angolo di partenza **Q376** è riferito a questa posizione. Non si tiene conto del centro del cerchio parziale inserito
  2: posizione utensile = centro dell'asse centrale. L'angolo di partenza **Q376** è riferito a questa posizione. Non si tiene conto del centro del cerchio parziale inserito
  3: posizione utensile = centro scanalatura circolare destra. L'angolo di partenza **Q376** è riferito a questa posizione. Non si tiene conto del centro del cerchio parziale inserito
- **Q216 Centro 1. asse?** (in valore assoluto): centro del cerchio parziale nell'asse principale del piano di lavoro. **Attivo solo se Q367 = 0**.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999

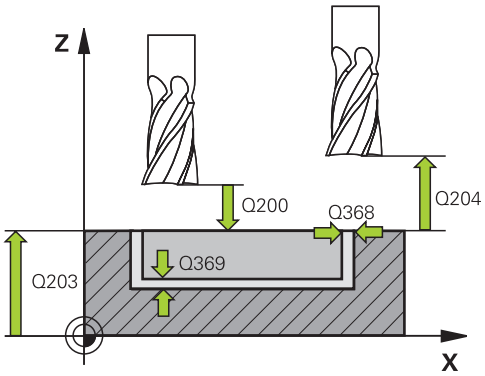






- **Q217 Centro 2. asse?** (in valore assoluto): centro del cerchio parziale nell'asse secondario del piano di lavoro. **Attivo solo se Q367 = 0**.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q376 Angolo di partenza?** (in valore assoluto): inserire l'angolo polare del punto di partenza.
  Campo di immissione da -360,000 a 360,000
- **Q248 Angolo di apertura scanalatura?** (in valore incrementale): inserire l'angolo di apertura della scanalatura.
  Campo di immissione da 0 a 360,000
- **Q378 Angolo incrementale?** (in valore incrementale): angolo con cui tutta la scanalatura viene ruotata. Il centro di rotazione si trova al centro del cerchio parziale.
  Campo di immissione da -360,000 a 360,000
- **Q377 Numero lavorazioni?**: numero delle lavorazioni sul cerchio parziale.
  Campo di immissione da 1 a 99999
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Il senso di rotazione mandrino viene considerato:
  +1 = fresatura concorde
  -1 = fresatura discorde
  PREDEF: il controllo numerico utilizza il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo per finitura del fondo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999





Esempio

8 CYCL DEF 254 CAVA CIRCOLARE	
Q215=0	;TIPO LAVORAZIONE
Q219=12	;LARG. SCANALATURA
Q368=0.2	;QUOTA LATERALE CONS.
Q375=80	;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=0	;ANGOLO INCREMENTALE
Q377=1	;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

- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Incremento per finitura?** (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)?**: tipo di strategia di penetrazione:
  0: penetrazione perpendicolare. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione ANGLE non viene valutato.
  1, 2: penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore
  PREDEF: il controllo numerico impiega il valore del blocco GLOBAL DEF
- **Q385 Avanzamento finitura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Riferimento avanzamento (0-3)?**: definizione del riferimento dell'avanzamento programmato:
  0: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile
  1: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  2: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  3: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile

```
Q203=+0      ;COORD. SUPERFICIE
Q204=50      ;2. DIST. SICUREZZA
Q366=1       ;PENETRAZIONE
Q385=500     ;AVANZAMENTO FINITURA
Q439=0       ;RIF. AVANZAMENTO
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

6.6 ISOLA RETTANGOLARE (ciclo 256, DIN/ISO: G256, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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

Per la programmazione

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!

- 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!

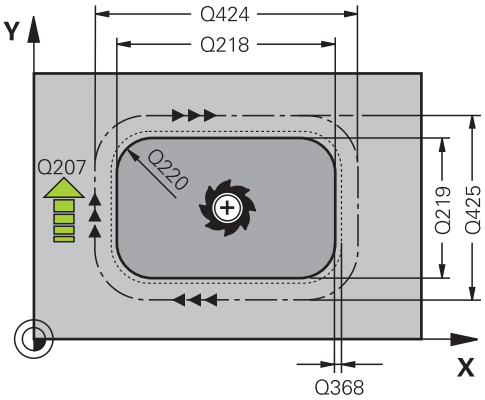
Sussiste il pericolo di collisione se per il movimento di avvicinamento non è presente spazio a sufficienza accanto all'isola.

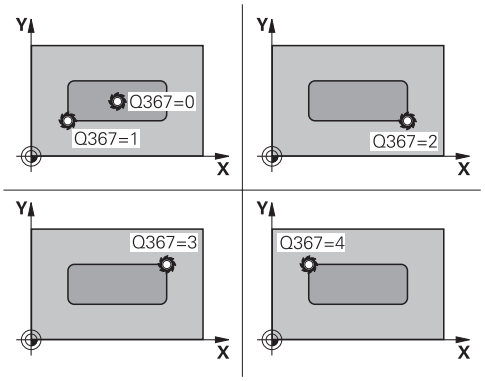
- A seconda della posizione di avvicinamento **Q439** determinata, il controllo numerico necessita di spazio per il movimento di avvicinamento
- Accanto all'isola lasciare spazio per il movimento di avvicinamento
- Diametro utensile minimo +2 mm
- Alla fine il controllo numerico riposiziona l'utensile 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

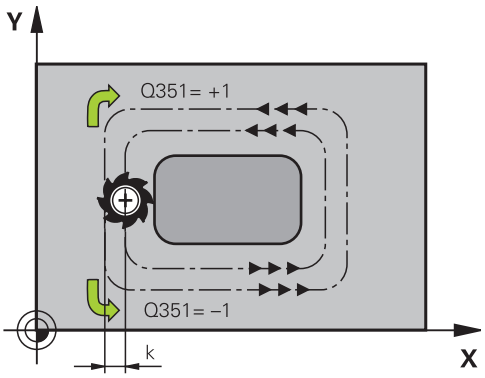
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro **Q367** (Posizione).
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- 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 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.

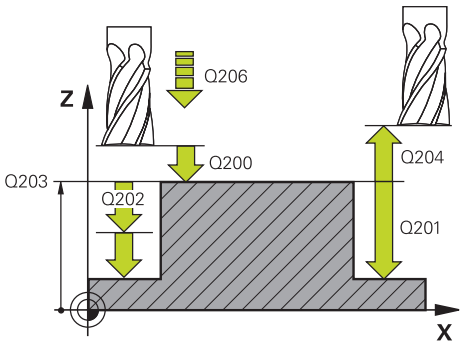
Parametri ciclo

- **Q218 Lunghezza lato primario?**: lunghezza dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q424 Quota pz grezzo lungh. lato 1?**: lunghezza dell'isola grezza parallela all'asse principale del piano di lavoro. Inserire la **quota pz. grezzo lungh. lato 1** maggiore della **lunghezza lato primario**. Il controllo numerico esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra quota della parte grezza 1 e quota di finitura 1 è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettoria **Q370**). Il controllo numerico calcola sempre un accostamento laterale costante.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q219 Lunghezza lato secondario?**: lunghezza dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Inserire la **quota pz. grezzo lungh. lato 2** maggiore della **lunghezza lato secondario**. Il controllo numerico esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra quota della parte grezza 2 e quota di finitura 2 è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettoria **Q370**). Il controllo numerico calcola sempre un accostamento laterale costante.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q425 Quota pz grezzo lungh. lato 2?**: lunghezza dell'isola grezza parallela all'asse secondario del piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q220 Raggio / Smusso (+/-)?**: inserire il valore dell'elemento sagomato Raggio o Smusso. Per l'immissione di un valore positivo, il controllo numerico crea un raccordo su ogni spigolo. Il valore inserito corrisponde quindi al raggio. Se si inserisce un valore negativo, tutti gli spigoli del profilo vengono dotati di uno smusso, dove il valore immesso corrisponde alla lunghezza dello smusso.
  Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- **Q368 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro, che il controllo numerico lascia nella lavorazione.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999









- **Q224 Angolo di rotazione?** (in valore assoluto): angolo con cui tutta la lavorazione viene ruotata. Il centro di rotazione si trova nella posizione in cui si trova l'utensile al momento della chiamata del ciclo.
  Campo di immissione da -360,0000 a 360,0000
- **Q367 Posizione isola (0/1/2/3/4)?**: posizione dell'isola riferita alla posizione dell'utensile al momento della chiamata del ciclo:
  0: posizione utensile = centro isola
  1: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro
  2: posizione utensile = spigolo inferiore destro
  3: posizione utensile = spigolo superiore destro
  4: posizione utensile = spigolo superiore sinistro
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Il senso di rotazione mandrino viene considerato:
  +1 = fresatura concorde
  -1 = fresatura discorde
  PREDEF: il controllo numerico utilizza il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'isola.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999

Esempio

```
8 CYCL DEF 256  ISOLA
   RETTANGOLARE
   Q218=60      ;LUNGHEZZA 1. LATO
   Q424=74      ;QUOTA PEZZO GREZZO
                 1
   Q219=40      ;LUNGHEZZA 2. LATO
   Q425=60      ;QUOTA PEZZO GREZZO
                 2
   Q220=5       ;RAGGIO DELL'ANGOLO
   Q368=0.2     ;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=150     ;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=+0      ;AVANZAMENTO
                 FINITURA
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q370 Fattore di sovrapposizione?**: **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k.
  La sovrapposizione viene considerata come sovrapposizione massima. Per evitare che sugli spigoli rimanga materiale residuo, è possibile eseguire una riduzione della sovrapposizione.
  Campo di immissione da 0,1 a 1,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q437 Pos. di avvicinamento (0...4)?**: definizione della strategia di avvicinamento dell'utensile:
  0: a destra dell'isola (impostazione base)
  1: spigolo inferiore sinistro
  2: spigolo inferiore destro
  3: spigolo superiore destro
  4: spigolo superiore sinistro.
  Se in fase di avvicinamento con l'impostazione **Q437**=0 si formano rigature sulla superficie dell'isola, selezionare una posizione di avvicinamento diversa.
- **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura
  La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)
- **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo per finitura del fondo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q338 Incremento per finitura?** (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q385 Avanzamento finitura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

6.7 ISOLA CIRCOLARE (ciclo 257, DIN/ISO: G257, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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

Per la programmazione

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!

- 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!

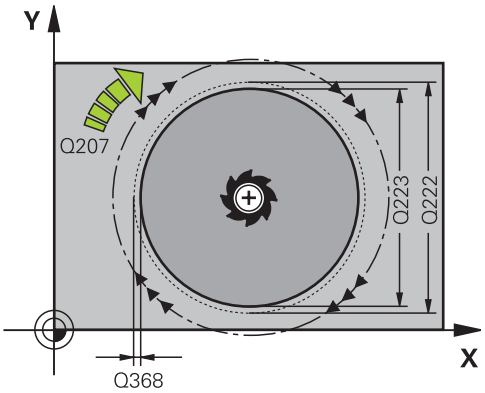
Sussiste il pericolo di collisione se per il movimento di avvicinamento non è presente spazio a sufficienza accanto all'isola.

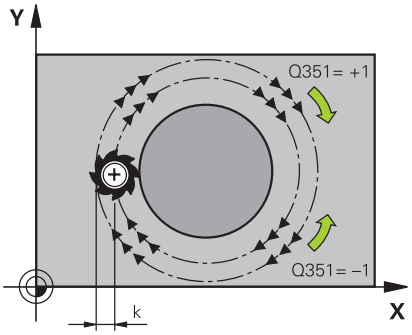
- Il controllo numerico esegue un movimento di avvicinamento con questo ciclo
- Per definire la posizione di partenza precisa, nel parametro **Q376** indicare l'angolo di partenza tra 0° e 360°
- A seconda dell'angolo di partenza **Q376** accanto all'isola deve essere disponibile il seguente spazio: diametro utensile minimo +2 mm
- Se si impiega il valore di default -1, il controllo numerico calcola automaticamente la posizione di partenza

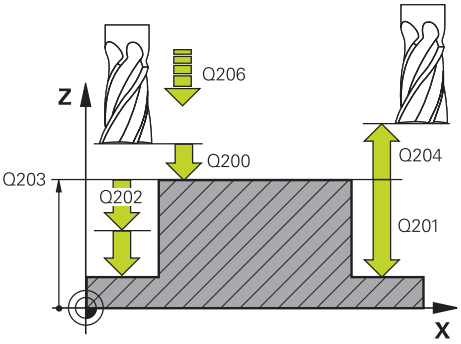
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Preposizionamento dell'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro (centro dell'isola) con correzione del raggio **R0**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- 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 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.

Parametri ciclo

- **Q223 Diametro pezzo finito?**: diametro dell'isola finita.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q222 Diametro pezzo grezzo?**: diametro della parte grezza. Inserire il diametro della parte grezza maggiore del diametro del pezzo finito. Il controllo numerico esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra diametro della parte grezza e diametro del pezzo finito è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettoria **Q370**). Il controllo numerico calcola sempre un accostamento laterale costante.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q368 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Il senso di rotazione mandrino viene considerato:
  +1 = fresatura concorde
  -1 = fresatura discorde
  PREDEF: il controllo numerico utilizza il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'isola.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999







- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q370 Fattore di sovrapposizione?**: **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k.
  Campo di immissione da 0,0001 a 1,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q376 Angolo di partenza?**: angolo polare riferito al centro dell'isola, di avvicinamento dall'utensile all'isola.
  Campo di immissione: da 0 a 359°
- **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura
- **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo per finitura del fondo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q338 Incremento per finitura?** (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q385 Avanzamento finitura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Esempio

```
8 CYCL DEF 257  ISOLA CIRCOLARE
    Q223=60     ;DIAMETRO PRECISO
    Q222=60     ;DIAMETRO GREZZO
    Q368=0.2    ;QUOTA LATERALE
                CONS.
    Q207=500    ;AVANZAM. FRESATURA
    Q351=+1     ;MODO FRESATURA
    Q201=-20    ;PROFONDITA
    Q202=5      ;PROF. INCREMENTO
    Q206=150    ;AVANZ. INCREMENTO
    Q200=2      ;DISTANZA SICUREZZA
    Q203=+0     ;COORD. SUPERFICIE
    Q204=50     ;2. DIST. SICUREZZA
    Q370=1      ;SOVRAPP.TRAIET.UT.
    Q376=0      ;ANGOLO DI PARTENZA
    Q215=+1     ;TIPO LAVORAZIONE
    Q369=0      ;PROFONDITA' CONSEN.
    Q338=0      ;INCREMENTO FINITURA
    Q385=+500   ;AVANZAMENTO
                FINITURA
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

6.8 ISOLA POLIGONALE (ciclo 258, DIN/ISO: G258, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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

Per la programmazione

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!

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

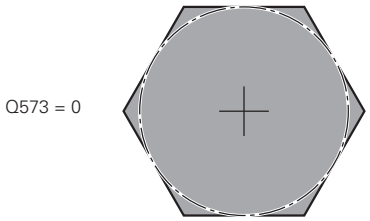
- Controllare i movimenti di traslazione della macchina
- Nella simulazione controllare la posizione dell'utensile dopo il ciclo
- Dopo il ciclo programmare coordinate assolute (non in valore incrementale)

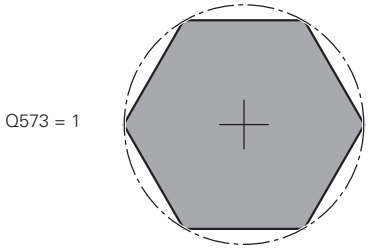
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Prima dell'avvio del ciclo è necessario preposizionare l'utensile nel piano di lavoro. Spostare a tale scopo l'utensile con correzione raggio **R0** al centro dell'isola.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.

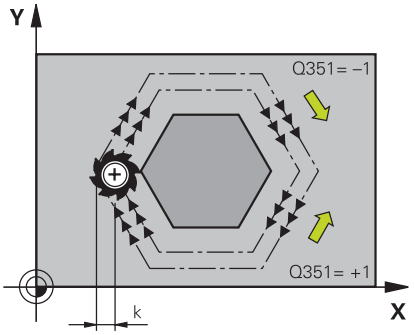
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

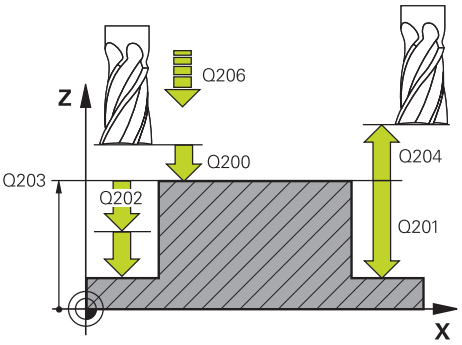
Parametri ciclo

- **Q573 Cerchio int./Cerchio est. (0/1)?**: indicare se la quota **Q571** deve riferirsi al cerchio interno o al cerchio esterno:
  0= la quota si riferisce al cerchio interno
  1= la quota si riferisce al cerchio esterno
- **Q571 Diametro cerchio di riferimento?**: inserire il diametro del cerchio di riferimento. Impostare con il parametro **Q573** se il diametro qui indicato si riferisce al cerchio esterno o al cerchio interno.
  Campo di immissione: da 0 a 99999,9999
- **Q222 Diametro pezzo grezzo?**: inserire il diametro della parte grezza. Il diametro della parte grezza deve essere maggiore del diametro del cerchio di riferimento. Il controllo numerico esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra diametro della parte grezza e diametro del cerchio di riferimento è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettorie **Q370**). Il controllo numerico calcola sempre un accostamento laterale costante.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q572 Numero di spigoli?**: inserire il numero degli spigoli dell'isola poligonale. Il controllo numerico distribuisce sempre uniformemente gli spigoli sull'isola.
  Campo di immissione da 3 a 30
- **Q224 Angolo di rotazione?**: definire con quale angolo deve essere realizzato il primo spigolo dell'isola poligonale.
  Campo di immissione: da -360° a +360°
- **Q220 Raggio / Smusso (+/-)?**: inserire il valore dell'elemento sagomato Raggio o Smusso. Per l'immissione di un valore positivo, il controllo numerico crea un raccordo su ogni spigolo. Il valore inserito corrisponde quindi al raggio. Se si inserisce un valore negativo, tutti gli spigoli del profilo vengono dotati di uno smusso, dove il valore immesso corrisponde alla lunghezza dello smusso.
  Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999









- **Q368 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): 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.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Il senso di rotazione mandrino viene considerato:
  +1 = fresatura concorde
  -1 = fresatura discorde
  PREDEF: il controllo numerico utilizza il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'isola.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999

Esempio

```
8 CYCL DEF 258 ISOLA POLIGONALE
    Q573=1        ;CERCHIO RIF.
    Q571=50       ;DIAM. CERCHIO RIF.
    Q222=120      ;DIAMETRO GREZZO
    Q572=10       ;NUMERO DI SPIGOLI
    Q224=40       ;ANGOLO DI ROTAZIONE
    Q220=2        ;RAGGIO / SMUSSO
    Q368=0        ;QUOTA LATERALE
                   CONS.
    Q207=3000     ;AVANZAM. FRESATURA
    Q351=1        ;MODO FRESATURA
    Q201=-18      ;PROFONDITA
    Q202=10       ;PROF. INCREMENTO
    Q206=150      ;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
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q370 Fattore di sovrapposizione?**: **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k.
  Campo di immissione da 0,0001 a 1,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura
  La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)
- **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo per finitura del fondo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q338 Incremento per finitura?** (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q385 Avanzamento finitura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**

6.9 FRESATURA A SPIANARE (ciclo 233, DIN/ISO: G233, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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:

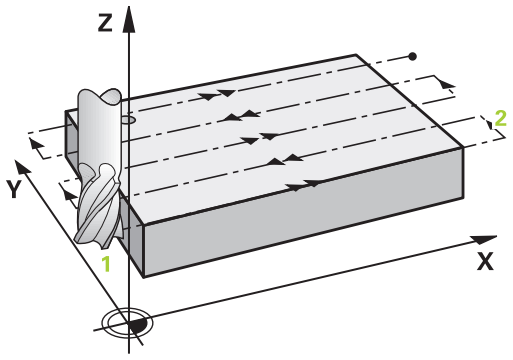
- **Strategia Q389=0**: lavorazione a greca, accostamento laterale all'esterno della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=1**: lavorazione a greca, accostamento laterale sul bordo della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=2**: lavorazione a linee con uscita, accostamento laterale durante il 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

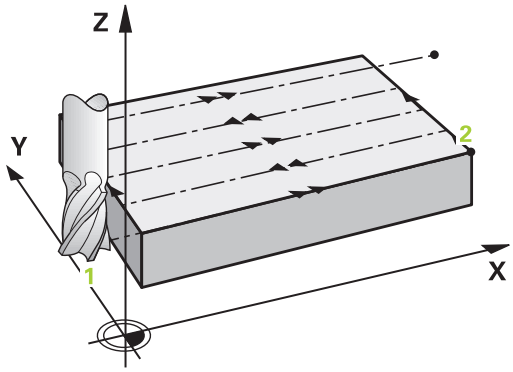
Esecuzione del ciclo

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 fresatura **Q207** nell'asse del mandrino alla prima profondità incremento calcolata dal controllo numerico

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.

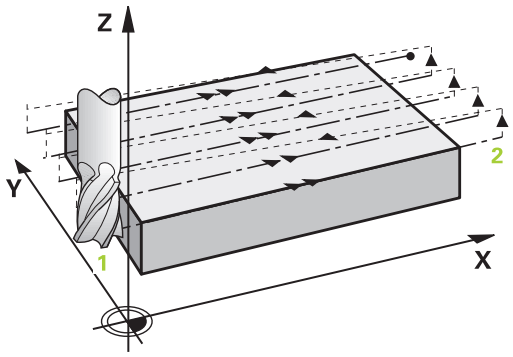


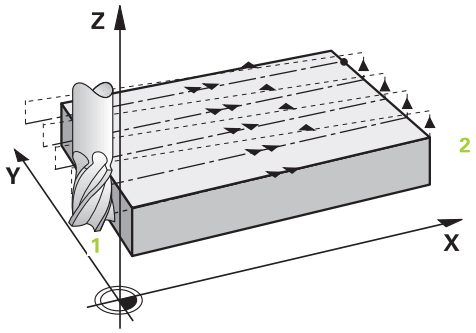


4 Il controllo numerico sposta l'utensile con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale **2**
5 Successivamente il controllo numerico sposta l'utensile con avanzamento di preposizionamento trasversalmente al punto di partenza della riga successiva; il controllo numerico calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile, dal fattore massimo di sovrapposizione traiettoria e dalla distanza di sicurezza laterale
6 Quindi il controllo numerico sposta l'utensile nella direzione opposta con l'AVANZAMENTO FRESATURA
7 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata.
8 Quindi il controllo numerico riporta 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 soltanto 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.





4 Successivamente l'utensile si porta, con l'avanzamento fresatura programmato sul punto finale **2**

5 Il controllo numerico sposta l'utensile nell'asse del mandrino 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 e dalla distanza di sicurezza laterale

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 soltanto 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**

Strategia Q389=4

4 Successivamente l'utensile si porta, con l'**Avanzamento fresatura** programmato con un movimento di avvicinamento tangenziale sul punto iniziale della traiettoria di fresatura

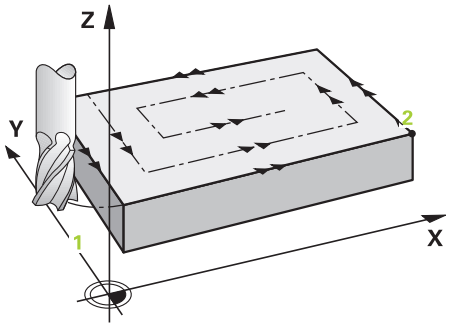
5 Il controllo numerico lavora la superficie piana nell'avanzamento fresatura dall'esterno verso l'interno con traiettorie di fresatura sempre inferiori. Con l'accostamento laterale costante l'utensile è permanentemente in presa

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

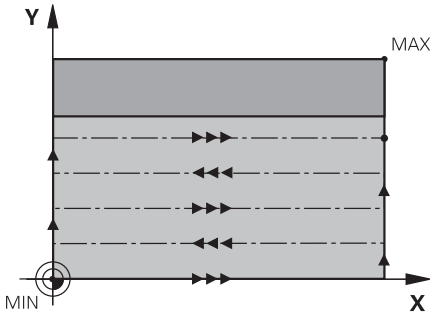
8 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato soltanto il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura

9 Alla fine il controllo numerico riporta l'utensile con **FMAX** alla **2ª distanza di sicurezza**



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.



Per la programmazione

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!

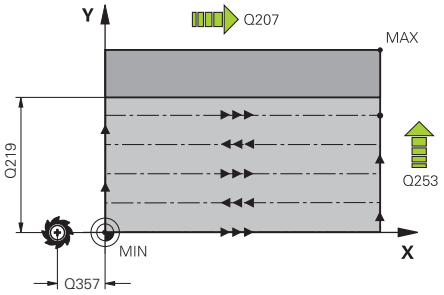
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

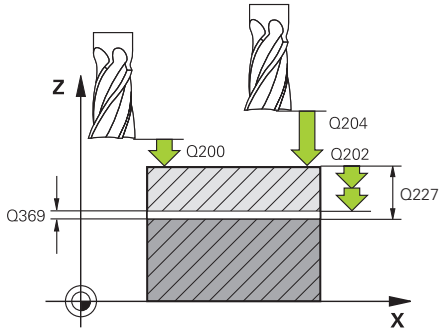
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio R0. Rispettare la direzione di lavorazione.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.
- 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).
- 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 si definisce **Q370 SOVRAPP.TRAIET.UT.** >1, la sovrapposizione traiettoria programmata viene considerata già a partire dalla prima traiettoria di lavorazione.
- 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.
- 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.
- 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.

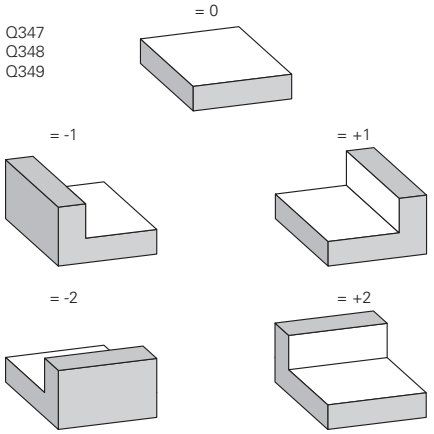
Inserire **Q204 2. DIST. SICUREZZA** in modo tale da escludere qualsiasi collisione con il pezzo o l'attrezzatura di bloccaggio.

Parametri ciclo

- **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura
  La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)
- **Q389 Strategia di lavorazione (0-4)?**: definire il modo in cui il controllo numerico deve lavorare la superficie:
  0: lavorazione a greca, accostamento laterale con avanzamento di posizionamento all'esterno della superficie da lavorare
  1: lavorazione a greca, accostamento laterale nell'avanzamento di fresatura sul bordo della superficie da lavorare
  2: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale con avanzamento di posizionamento all'esterno della superficie da lavorare
  3: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale nell'avanzamento di posizionamento al bordo della superficie da lavorare
  4: lavorazione a spirale, accostamento uniforme dall'esterno verso l'interno
- **Q350 Direzione di fresatura?**: asse del piano di lavoro, in base al quale deve essere orientata la lavorazione:
  1: asse principale = direzione di lavorazione
  2: asse secondario = direzione di lavorazione
- **Q218 Lunghezza lato primario?** (in valore incrementale): lunghezza della superficie da lavorare nell'asse principale del piano di lavoro, riferita al PUNTO DI PARTENZA 1° ASSE. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999







- **Q219 Lunghezza lato secondario?** (in valore incrementale): 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**.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q227 Punto di partenza 3. asse?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo, a partire dalla quale vengono calcolati gli accostamenti.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q386 Punto finale in 3° asse?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse del mandrino, su cui la superficie deve essere fresata a spianare.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): valore con cui deve essere eseguito l'ultimo accostamento.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q202 PROF. AVANZ. MAX.** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q370 Fattore di sovrapposizione?**: massimo accostamento laterale k. Il controllo numerico calcola l'accostamento laterale effettivo dalla 2ª lunghezza laterale (**Q219**) e dal raggio utensile, in modo da eseguire la lavorazione con accostamento laterale costante.
  Campo di immissione da 0,1 a 1,9999.
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Avanzamento finitura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura dell'ultimo accostamento in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza e durante lo spostamento sulla riga successiva in mm/min; se lo spostamento trasversale avviene nel materiale (**Q389**=1), il controllo numerico esegue l'accostamento trasversale con avanzamento di fresatura **Q207**.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FMAX**, **FAUTO**

Esempio

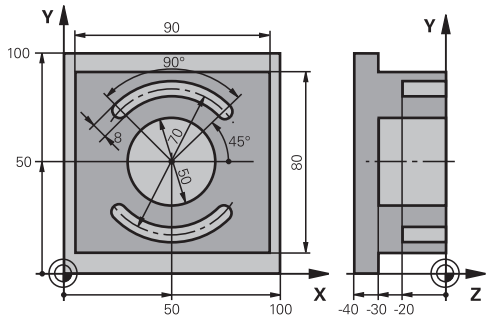
```
8 CYCL DEF 233  FRESATURA A
   SPIANARE
   Q215=0      ;TIPO LAVORAZIONE
   Q389=2      ;STRATEGIA FRESATURA
   Q350=1      ;DIREZIONE FRESATURA
   Q218=120    ;LUNGHEZZA 1. LATO
   Q219=80     ;LUNGHEZZA 2. LATO
   Q227=0      ;PUNTO PART. 3. ASSE
   Q386=-6     ;PUNTO FINALE 3. ASSE
   Q369=0.2    ;PROFONDITA' CONSEN.
   Q202=3      ;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=2      ;RAGGIO DELL'ANGOLO
   Q368=0      ;QUOTA LATERALE
                CONS.
   Q338=0      ;INCREMENTO FINITURA
   Q367=-1     ;POS. SUPERFICIE
                (-1/0/1/2/3/4)?
9 L  X+0 Y+0  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q357 Distanza di sicurezza laterale?** (in valore incrementale): il parametro **Q357** ha effetto sulle seguenti condizioni:
  Avvicinamento della prima profondità incremento: Q357 è la distanza laterale dell'utensile dal pezzo
  Sgrossatura con le strategie di fresatura Q389=0-3: la superficie da lavorare viene ingrandita in **Q350 DIREZIONE FRESATURA** del valore di **Q357**, qualora in tale direzione non sia impostata alcuna limitazione
  Finitura laterale: le traiettorie vengono allungate di **Q357** in **Q350 DIREZIONE FRESATURA**
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q347 1a limitazione?**: selezionare il lato del pezzo in cui la superficie piana viene limitata da una parete laterale (non possibile con lavorazione a spirale). A seconda della posizione della parete laterale il controllo numerico limita la lavorazione della superficie piana sulla relativa coordinata del punto di partenza o lunghezza laterale: (non possibile per lavorazione a spirale):
  immissione **0**: nessuna limitazione
  immissione **-1**: limitazione nell'asse principale negativo
  immissione **+1**: limitazione nell'asse principale positivo
  immissione **-2**: limitazione nell'asse secondario negativo
  immissione **+2**: limitazione nell'asse secondario positivo
- **Q348 2a limitazione?**: vedere parametro 1a limitazione **Q347**
- **Q349 3a limitazione?**: vedere parametro 1a limitazione **Q347**
- **Q220 Raggio dell'angolo?**: raggio per spigoli nelle limitazioni (**Q347** - **Q349**).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q368 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999

- **Q338 Incremento per finitura?** (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q367 Pos. superficie (-1/0/1/2/3/4)?**: posizione della superficie riferita alla posizione dell'utensile al momento della chiamata del ciclo:
  -1: posizione utensile = posizione attuale
  0: posizione utensile = centro isola
  1: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro
  2: posizione utensile = spigolo inferiore destro
  3: posizione utensile = spigolo superiore destro
  4: posizione utensile = spigolo superiore sinistro

6.10 Esempi di programmazione

Esempio: fresatura di tasche, isole e scanalature



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definizione della parte grezza
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Chiamata utensile Sgrossatura/Finitura
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 256 ISOLA RETTANGOLARE	Definizione del ciclo Lavorazione esterna
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=250 ;AVANZAM. FRESATURA	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA	
Q201=-30 ;PROFONDITA	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q206=250 ;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	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Chiamata ciclo Lavorazione esterna
7 CYCL DEF 252 TASCA CIRCOLARE	Definizione del ciclo 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 2 Z S5000	Chiamata utensile fresa per scanalature
10 CYCL DEF 254 CAVA CIRCOLARE	Definizione del ciclo Scanalatura
Q215=0 ;TIPO LAVORAZIONE	
Q219=8 ;LARG. SCANALATURA	
Q368=0.2 ;QUOTA LATERALE CONS.	
Q375=70 ;DIAMETRO RIFERIMENTO	
Q367=0 ;RIF. POS.SCANALATURA	Nessun preposizionamento necessario in X/Y
Q216=+50 ;CENTRO 1. ASSE	
Q217=+50 ;CENTRO 2. ASSE	
Q376=+45 ;ANGOLO DI PARTENZA	
Q248=90 ;ANGOLO DI APERTURA	
Q378=180 ;ANGOLO INCREMENTALE	Punto di partenza 2ª scanalatura
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=1 ;PENETRAZIONE	
Q385=500 ;AVANZAMENTO FINITURA	
Q439=0 ;RIF. AVANZAMENTO	
11 CYCL CALL FMAX M3	Chiamata ciclo Scanalatura
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
13 END PGM C210 MM	

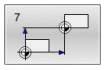
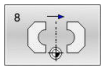
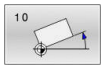
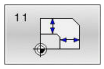
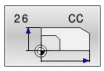
7

Cicli: conversioni di coordinate

7.1 Principi fondamentali

Panoramica

Mediante la conversione delle coordinate il controllo numerico è in grado di eseguire un profilo programmato in diversi punti del pezzo, variando la posizione e il fattore di scala. Il controllo numerico mette ora a disposizione i seguenti cicli di conversione delle coordinate:

Softkey	ciclo	Pagina
	PUNTO ZERO (ciclo 7, DIN/ISO: G54) ■ Spostamento di profili direttamente nel programma NC ■ Oppure spostamento di profili con tabelle origini	213
	SPECULARITÀ (ciclo 8, DIN/ISO: G28) ■ Lavorazione speculare dei profili	220
	ROTAZIONE (ciclo 10, DIN/ISO: G73) ■ Rotazione dei profili nel piano di lavoro	221
	FATTORE SCALA (ciclo 11, DIN/ISO: G72) ■ Riduzione o ingrandimento dei profili	223
	FATTORE SCALA ASSE (ciclo 26) ■ Riduzione o ingrandimento dei profili specifici per asse	224
	PIANO DI LAVORO (ciclo 19, DIN/ISO: G80, opzione #8) ■ Esecuzione di lavorazioni nel sistema di coordinate ruotato ■ Per macchine con teste orientabili e/o tavole rotanti	226
	DEF. ZERO PEZZO (ciclo 247, DIN/ISO: G247) ■ Impostazione dell'origine nel corso dell'esecuzione del programma	233

Attivazione delle conversioni delle coordinate

Inizio dell'attivazione: una conversione di coordinate diventa attiva dalla sua definizione, non deve quindi essere chiamata. Essa rimane attiva fino ad una disattivazione o una nuova definizione.

Ripristino della conversione delle coordinate

- Ridefinizione del ciclo con i valori di lavorazione originale, ad es. fattore di scala 1.0
- Esecuzione delle funzioni ausiliarie M2, M30 o del blocco NC END PGM (queste funzioni M sono correlate ai parametri macchina)
- Selezione del nuovo programma NC

7.2 PUNTO ZERO (ciclo 7, DIN/ISO: G54)

Applicazione

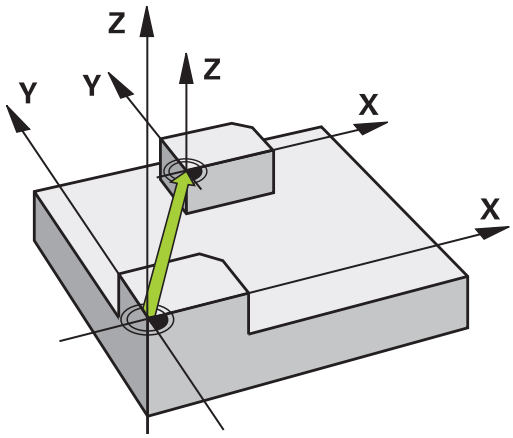
Consultare il manuale della macchina.

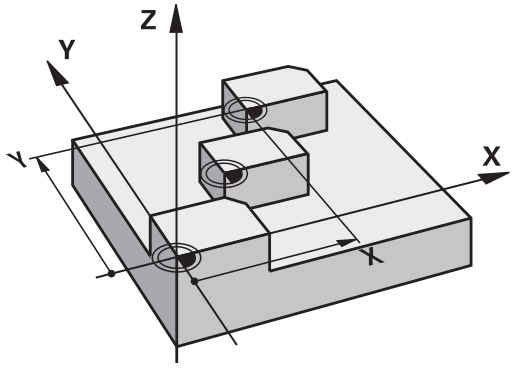
Con lo spostamento origine è possibile ripetere una lavorazione in un punto qualsiasi del pezzo.

Dopo una definizione del ciclo Spostamento punto zero, tutte le quote di coordinate si riferiscono all'origine nuova. Lo spostamento nei singoli assi viene visualizzato dal controllo numerico nella visualizzazione di stato supplementare. È anche consentito inserire assi rotativi.

Reset

- Programmare lo spostamento delle coordinate X=0; Y=0 ecc. con nuova definizione ciclo
- Chiamare dalla tabella origini lo spostamento con le coordinate X=0; Y=0 ecc.





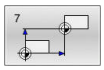
Per la programmazione

La compensazione dello spostamento origine negli assi rotativi è definita dal costruttore della macchina nel parametro **presetToAlignAxis** (N. 300203).

Con **CfgDisplayCoordSys** (N. 127501) il costruttore della macchina definisce il sistema di coordinate in cui la visualizzazione di stato indica uno spostamento origine attivo.

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Parametri ciclo



- **Spostamento**: inserire le coordinate della nuova origine. Le quote assolute si riferiscono all'origine del pezzo precedentemente definita nell'impostazione della stessa. I valori incrementali si riferiscono sempre all'ultima origine valida che può già essere spostata.
  Campo di immissione per un massimo di 6 assi NC, ciascuno da -99999,9999 a 99999,9999

Esempio

```
13 CYCL DEF 7.0  PUNTO ZERO
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
```

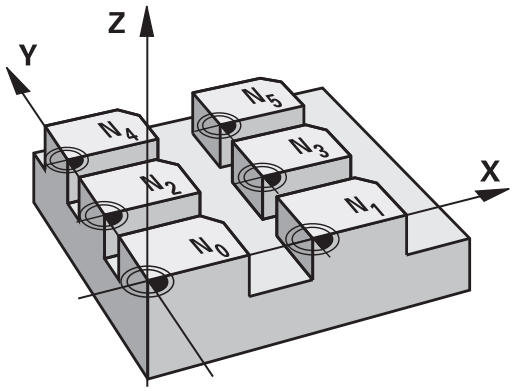
7.3 Spostamento PUNTO ZERO con tabelle origini (ciclo 7, DIN/ISO: G53)

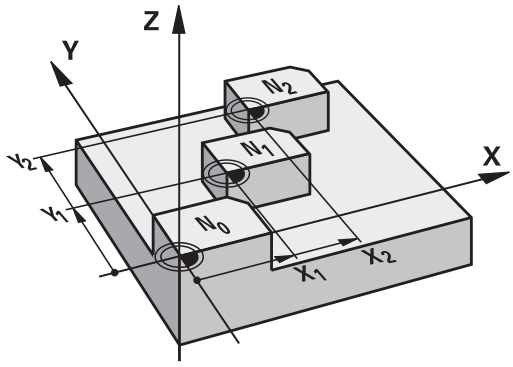
Applicazione

Utilizzare le tabelle origini ad es. in caso di

- ripetizione frequente di lavorazioni in diverse posizioni del pezzo o
- uso frequente dello stesso spostamento origine

Nell'ambito di un programma NC è possibile programmare le origini sia nella definizione del ciclo che chiamandole da una tabella origini.





Annullamento

- Chiamare dalla tabella origini lo spostamento con le coordinate X=0; Y=0 ecc.
- Chiamare lo spostamento delle coordinate X=0; Y=0 ecc. direttamente nella definizione del ciclo

Visualizzazioni di stato

Nella visualizzazione di stato supplementare sono indicati i seguenti dati della tabella origini:

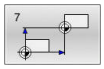
- Nome e percorso della tabella origini attiva
- Numero origine attivo
- Commento dalla colonna DOC del numero origine attivo

Per la programmazione

Con **CfgDisplayCoordSys** (N. 127501) il costruttore della macchina definisce il sistema di coordinate in cui la visualizzazione di stato indica uno spostamento origine attivo.

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Le origini della tabella origini sono riferite **sempre ed esclusivamente** all'origine attuale.
- Se si utilizzano spostamenti di origine con tabelle origini, occorre utilizzare la funzione **SEL TABLE**, per attivare la tabella desiderata dal programma NC.
- Se si lavora senza **SEL TABLE**, occorre attivare la tabella origini desiderata prima della prova o dell'esecuzione del programma (ciò vale anche per la grafica di programmazione):
  - Selezionare la tabella desiderata per la prova del programma nel modo operativo **Prova programma** tramite la Gestione file: la tabella acquisisce lo stato S
  - Selezionare la tabella desiderata per l'esecuzione del programma nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** tramite la Gestione file: la tabella acquisisce lo stato M
- I valori delle coordinate delle tabelle origini sono esclusivamente quote assolute.
- Eventuali nuove righe possono essere aggiunte solo alla fine della tabella.
- Se si creano le tabelle origini, il nome del file deve iniziare con una lettera.

Parametri ciclo



- **Spostamento**: inserire il numero dell'origine dalla tabella origini o un parametro Q; introducendo un parametro Q, il controllo numerico attiva il numero dell'origine specificato in quel parametro Q. Campo di immissione da 0 a 9999

Esempio

```
77 CYCL DEF 7.0  PUNTO ZERO
78 CYCL DEF 7.1  #5
```

Selezione della tabella origini nel programma NC

Selezionare con la funzione **SEL TABLE** la tabella origini dalla quale il controllo numerico desume le origini.

Procedere come descritto di seguito:

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

SELEZIONA TABELLA ORIGINI
- Premere il softkey **SELEZIONA TABELLA ORIGINI**
- Inserire il percorso completo della tabella origini

oppure

SELEZIONA FILE
- Premere il softkey **SELEZIONA FILE**
- Confermare con il tasto **END**

Note operative e di programmazione
- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. All'interno della finestra di selezione del softkey **SELEZIONA FILE** è disponibile il softkey **CONFERMA NOME FILE**.
- Programmare il blocco **SEL TABLE** prima del ciclo **7 PUNTO ZERO**.
- Una tabella origini selezionata mediante **SEL TABLE** rimane attiva fintantoché non se ne seleziona un'altra mediante **SEL TABLE** oppure mediante **PGM MGT**.

Editing della tabella origini nel modo operativo Programmazione

Dopo aver modificato un valore in una tabella origini, la modifica deve essere memorizzata con il tasto **ENT**. Altrimenti la modifica non viene eventualmente presa in considerazione durante l'esecuzione di un programma NC.

La tabella origini si seleziona nel modo operativo **Programmaz.**

Procedere come descritto di seguito:

PGM MGT
- Premere il tasto **PGM MGT**

SELEZIONA TIPO
- Premere il softkey **SELEZIONA TIPO**

VIS. TUTTI
- Premere il softkey **VISUALIZZA TUTTO**
- Selezionare la tabella desiderata

oppure
- Inserire il nuovo nome del file
- Selezionare il file con il tasto **ENT**

I softkey mettono a disposizione le seguenti funzioni:

Softkey	Funzione
INIZIO	Selezione inizio tabella
FINE	Selezione fine tabella
PAGINA	Pagina precedente
PAGINA	Pagina successiva
CERCARE	Ricerca (compare una piccola finestra in cui è possibile inserire il testo o il valore ricercato)
RESET TABELLA	Reset tabella
INIZIO RIGA	Cursore a inizio riga
FINE RIGA	Cursore a fine riga
COPIARE VALORE ATTUALE	Copia del valore attuale
INSERIRE VALORE COPIATO	Inserimento del valore copiato
INSERIRE ALLA FINE N RIGHE	Aggiunta delle righe (origini) inseribili alla fine della tabella
INSERIRE RIGA	Inserimento di una riga (solo alla fine della tabella)
CANCELLA RIGA	Cancellazione di una riga
ORDINA/ NASCONDI COLONNE	Ordinamento e mascheratura colonne (si apre una finestra)
FUNZIONI AUSIL.	Funzione ausiliaria: Cancella, Marca, Elimina tutte le marcature, Salva con nome
RESET COLONNA	Reset colonna
MODIFICA CAMPO ATTUALE	Editing campo attuale
ORDINA	Ordinamento delle origini (si apre una finestra per la selezione dell'ordinamento)

Editing della tabella origini nel modo operativo Esecuzione singola ed Esecuzione continua

La tabella origini si seleziona nel modo operativo **Esecuzione continua / Esecuzione singola**.

Procedere come descritto di seguito:

- Commutare il livello softkey

- Premere il softkey **APRI TABELLE COMPENSAZ.**

- Premere il softkey **TABELLA ORIGINI**

Acquisizione delle posizioni reali nella tabella origini

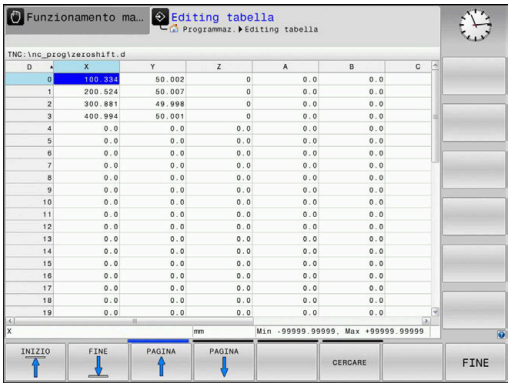
- Impostare il softkey **EDIT** su **ON**
- Utilizzare i tasti freccia per passare al punto desiderato

- Premere il tasto **CONFERMA POSIZIONE REALE**
> Il controllo numerico conferma la posizione reale solo nell'asse in cui si trova il cursore.

> Dopo aver modificato un valore in una tabella origini, la modifica deve essere memorizzata con il tasto **ENT**. Altrimenti la modifica non viene eventualmente presa in considerazione durante l'esecuzione di un programma NC.
>
> Se si modifica un'origine, tale modifica è attiva soltanto con una nuova chiamata del ciclo **7**.
>
> Dopo l'avvio del programma NC, non è possibile accedere alla tabella origini. Per la correzione durante l'esecuzione del programma sono disponibili i softkey **TABELLA COMPENSAZ. T-CS** o **TABELLA COMPENSAZ. WPL-CS**.
> **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione Klartext

Configurazione della tabella origini

Se per un asse attivo non si desidera definire alcuna origine, premere il tasto **DEL**. Il controllo numerico cancella il valore numerico dal corrispondente campo di inserimento.



> Le proprietà delle tabelle possono essere modificate. Inserire a tale scopo nel menu MOD il codice 555343. Il controllo numerico visualizza quindi il softkey **EDITING FORMATO** se è selezionata una tabella. Premendo questo softkey, il controllo numerico apre una finestra in primo piano in cui vengono visualizzate le colonne della tabella selezionata con le relative proprietà. Le modifiche apportate sono attive solo per la tabella aperta.

Uscita dalla tabella origini

Nella Gestione file visualizzare altri tipi di file. Selezionare il file desiderato.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico considera le modifiche nella tabella origini soltanto se i valori sono salvati.

- Confermare immediatamente le modifiche nella tabella con il tasto **ENT**
- Procedere con cautela con il programma NC dopo aver apportato una modifica alla tabella origini

Visualizzazioni di stato

Nella visualizzazione di stato supplementare il controllo numerico indica i valori dello spostamento origine attivo.

7.4 SPECULARITÀ (ciclo 8, DIN/ISO: G28)

Applicazione

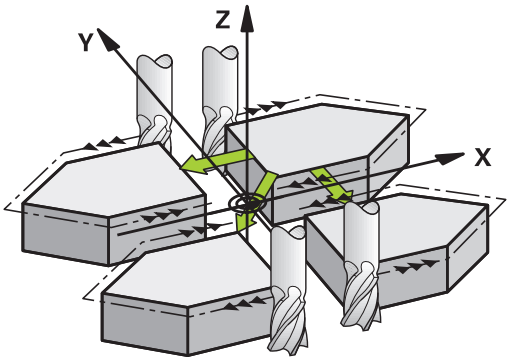
Il controllo numerico consente l'esecuzione speculare di una lavorazione nel piano di lavoro.

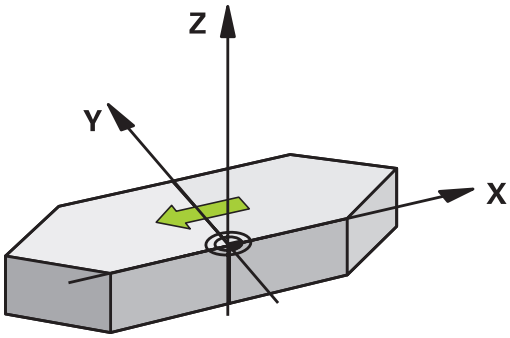
La specularità si attiva con la sua definizione nel programma NC. È attiva anche nel modo operativo **Introduzione manuale dati**. Il controllo numerico visualizza gli assi speculari attivi nella visualizzazione di stato supplementare.

- Ribaltando un solo asse, cambia il senso di rotazione dell'utensile, questo non vale per cicli SL
- Ribaltando due assi, il senso di rotazione rimane invariato

Il risultato della specularità dipende dalla posizione dell'origine:

- Origine sul profilo da ribaltare: l'elemento verrà ribaltato direttamente intorno all'origine
- L'origine si trova all'esterno del profilo da ribaltare: l'elemento verrà anche spostato





Reset

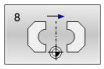
Riprogrammare il ciclo **8 SPECULARITA** inserendo **NO ENT**.

Per la programmazione

- 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



- **Asse di specularità?**: inserire l'asse da ribaltare; si possono ribaltare specularmente tutti gli assi – compresi gli assi rotativi – ad eccezione dell'asse mandrino e del relativo asse secondario. È possibile introdurre un massimo di tre assi. Campo di immissione di un massimo di tre assi NC **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Esempio

```
79 CYCL DEF 8.0  SPECULARITA
80 CYCL DEF 8.1  X Y  Z
```

7.5 ROTAZIONE (ciclo 10, DIN/ISO: G73)

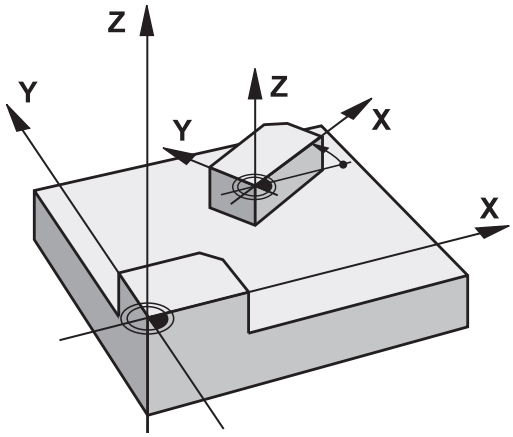
Applicazione

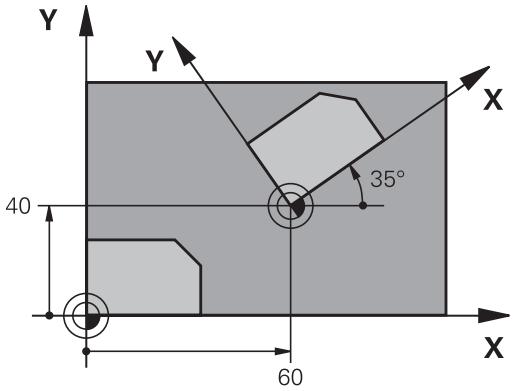
Nell'ambito di un programma NC, il controllo numerico può ruotare il sistema di coordinate nel piano di lavoro intorno all'origine attiva.

La ROTAZIONE è attiva dalla sua definizione nel programma NC. Essa è attiva anche in modalità Posizionamento con immissione manuale. 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





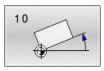
Reset

Riprogrammare il ciclo **10 ROTAZIONE** con angolo di rotazione 0°.

Per la programmazione

- 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



- **ROTAZIONE**: inserire l'angolo di rotazione in gradi (°).
  Campo di immissione da -360,000° a +360,000° (in valore assoluto o incrementale)

Esempio

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0  PUNTO ZERO
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 10.0  ROTAZIONE
17 CYCL DEF 10.1  ROT+35
18 CALL LBL 1
```

7.6 FATTORE SCALA (ciclo 11, DIN/ISO: G72)

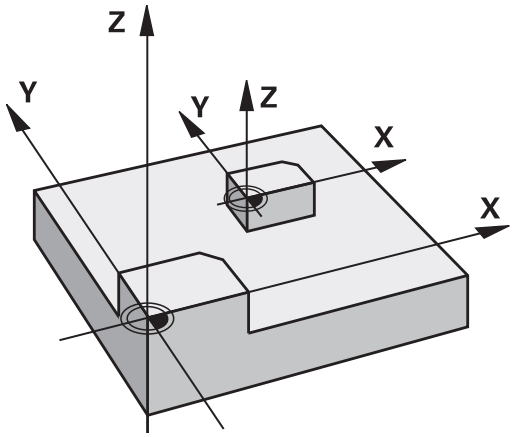
Applicazione

Nell'ambito di un programma NC il controllo numerico può ingrandire o ridurre i profili. È quindi possibile tener conto ad esempio di fattori di restringimento e maggiorazione.

Il fattore di scala è attivo dalla sua definizione nel programma NC. È attivo anche nel modo operativo **Introduzione manuale dati**. Il controllo numerico visualizza il fattore di scala attivo nella visualizzazione di stato supplementare.

Il fattore di scala è attivo:

- su tutti e tre gli assi delle coordinate contemporaneamente
- per tutte le quote nei cicli



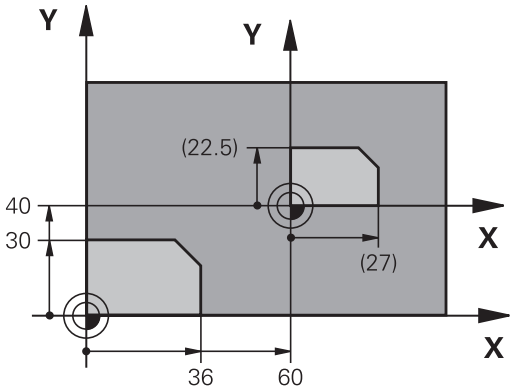
Premesse

Prima di un ingrandimento o di una riduzione è consigliabile spostare l'origine su uno spigolo o un angolo del profilo.

Ingrandimento: SCL maggiore di 1 fino a 99,999 999

Riduzione: SCL minore di 1 fino a 0,000 001

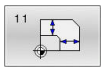
> Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.



Reset

Riprogrammare il ciclo **11 FATTORE SCALA** con fattore di scala 1.

Parametri ciclo



- **Fattore?**: inserire il fattore SCL (ingl.: scaling); il controllo numerico moltiplica coordinate e raggi con questo fattore SCL (come descritto in "Attivazione").
  Campo di immissione da 0,000001 a 99,999999

Esempio

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0  PUNTO ZERO
13 CYCL DEF 7.1  X+60
14 CYCL DEF 7.2  Y+40
15 CYCL DEF 11.0  FATTORE SCALA
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

7.7 FATTORE SCALA ASSE (ciclo 26)

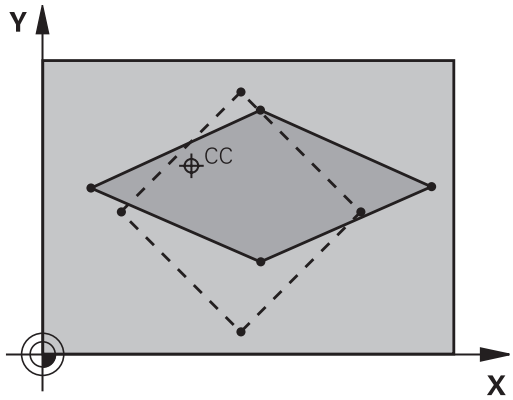
Applicazione

Il ciclo **26** consente di tenere conto di fattori di restringimento e di maggiorazione specifici per gli assi.

Il fattore di scala è attivo dalla sua definizione nel programma NC. È attivo anche nel modo operativo **Introduzione manuale dati**. Il controllo numerico visualizza il fattore di scala attivo nella visualizzazione di stato supplementare.

Reset

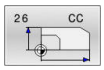
Riprogrammare il ciclo **11 FATTORE SCALA** con il fattore 1 per l'asse in questione



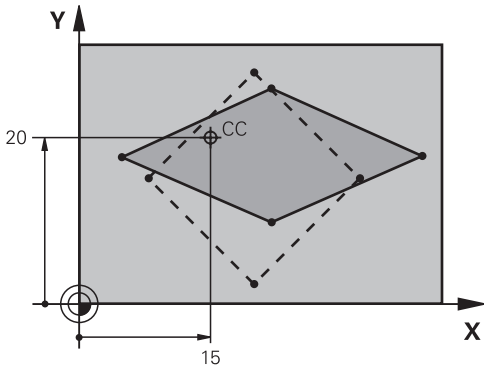
Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- 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**.

Parametri ciclo



- **Asse e fattore**: selezionare l'asse o gli assi delle coordinate tramite softkey Inserire il fattore o i fattori dell'allungamento o della compressione specifica per asse.
  Campo di immissione da 0,000001 a 99,999999
- **Coordinate del centro**: centro dell'allungamento o della compressione specifica per asse.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999



Esempio

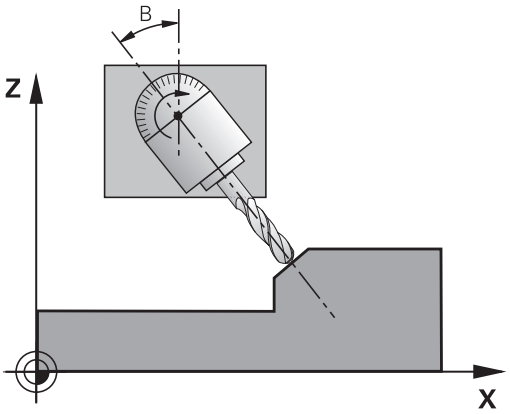
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0  FATT. SCALA ASSE
27 CYCL DEF 26.1  X 1.4  Y 0.6  CCX
   +15 CCY+20
28 CALL LBL 1
```

7.8 PIANO DI LAVORO (ciclo 19, DIN/ISO: G80, opzione #8)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

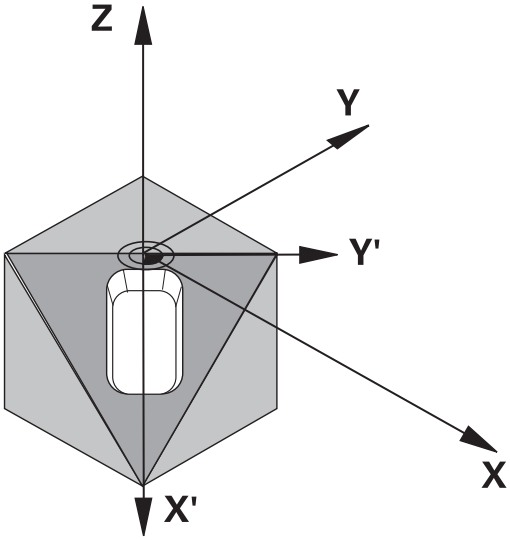
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Nel ciclo **19** si definisce la posizione del piano di lavoro – ovvero la posizione dell'asse utensile riferita al sistema di coordinate fisso della macchina - mediante l'inserimento di angoli di rotazione. La posizione del piano di lavoro può essere definita in due modi:

- inserendo direttamente la posizione degli assi orientabili,
- descrivendo la posizione del piano di lavoro con fino a tre rotazioni (angolo spaziale) del sistema di coordinate **fisso della macchina**.

  L'angolo solido da inserire si ottiene con intersezione perpendicolare al piano di lavoro ruotato e osservando l'intersezione dall'asse intorno al quale si vuole eseguire la rotazione. Con due angoli solidi è già possibile definire qualsiasi posizione dell'utensile nello spazio.



Prestare attenzione al fatto che la posizione del sistema di coordinate ruotato e quindi anche i movimenti di spostamento nel sistema ruotato dipendono da come viene descritto il piano ruotato.

Se la posizione del piano di lavoro viene programmata tramite angoli solidi, il controllo numerico calcola in automatico le posizioni angolari necessarie degli assi di rotazione e ne memorizza i valori nei parametri **Q120** (asse A) fino a **Q122** (asse C). Se si hanno due soluzioni possibili, il controllo numerico sceglie il percorso più breve, partendo dalla posizione attuale degli assi rotativi.

La sequenza delle rotazioni per il calcolo della posizione del piano è definita: dapprima il controllo numerico ruota l'asse A, quindi l'asse B e infine l'asse C.

Il ciclo **19** è attivo dalla sua definizione nel programma NC. Non appena si sposta un asse nel sistema ruotato, diventa attiva la correzione per quest'asse. Se la correzione deve essere calcolata per tutti gli assi, occorre spostarli tutti.

Se la funzione **Rotazione piano di lavoro** è stata impostata nel modo operativo Funzionam. manuale su **Attivo**, il valore angolare registrato in questo menu viene sovrascritto dal ciclo **19 PIANO DI LAVORO**.

Per la programmazione

Il costruttore della macchina definisce se gli angoli programmati vengono interpretati dal controllo numerico come coordinate degli assi rotativi (angolo asse) oppure come componenti angolari di un piano inclinato (angolo solido).

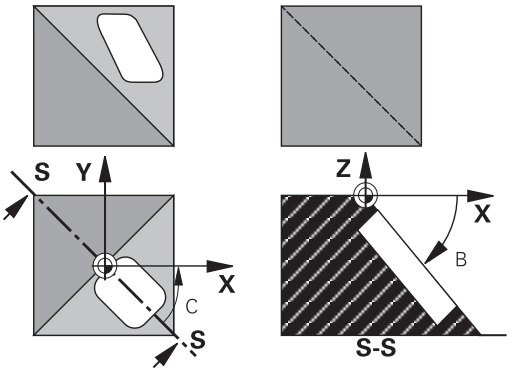
Con **CfgDisplayCoordSys** (N. 127501) il costruttore della macchina definisce il sistema di coordinate in cui la visualizzazione di stato indica uno spostamento origine attivo.

- Questo ciclo può essere eseguito in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se questo ciclo viene eseguito con una cinematica della testa a sfacciare, tale ciclo può essere impiegato anche nel modo di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Il piano di lavoro viene sempre ruotato intorno all'origine attiva.
- Se si utilizza il ciclo **19** con **M120** attiva, il controllo numerico disattiva automaticamente la compensazione del raggio e quindi anche la funzione **M120**.
- Programmare la lavorazione come se venisse eseguita nel piano non ruotato.
- Se si richiama di nuovo il ciclo per altri angoli, non occorre resettare la lavorazione.

Poiché i valori degli assi rotativi non programmati sono sempre interpretati come valori invariati, si dovrebbero sempre definire tutti i tre angoli solidi, anche se uno o più di essi hanno valore 0.

Parametri ciclo

- **Asse e angolo di rotazione?**: inserire l'asse rotativo con il relativo angolo; programmare gli assi rotativi A, B e C mediante i softkey.
  Campo di immissione da -360,000 a 360,000



Con posizionamento automatico degli assi rotativi da parte del controllo numerico, si possono introdurre anche i seguenti parametri

- **Avanzamento? F=**: velocità di spostamento dell'asse rotativo nel posizionamento automatico.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): il controllo numerico posiziona la testa orientabile in modo tale che la posizione risultante dal prolungamento dell'utensile della distanza di sicurezza non vari rispetto al pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999

Reset

Per annullare gli angoli di rotazione ridefinire il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**. Impostare 0° per tutti gli assi rotativi. Ridefinire quindi il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**. E rispondere alla domanda di dialogo azionando il tasto **NO ENT**. In questo modo si disattiva la funzione.

Posizionamento degli assi rotativi

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina stabilisce se il ciclo **19** deve posizionare gli assi rotativi in automatico o se devono essere posizionati manualmente nel programma NC.

Posizionamento manuale degli assi rotativi

Se il ciclo **19** non effettua il posizionamento automatico degli assi rotativi, è necessario posizionarli in un blocco L separato dopo la definizione del ciclo.

Se si lavora con angoli asse, è possibile definire i valori degli assi direttamente nel blocco L. Se si lavora con angoli solidi, si possono utilizzare i parametri Q **Q120** (valore asse A), **Q121** (valore asse B) e **Q122** (valore asse C) descritti dal ciclo **19**.

Per il posizionamento manuale si impiegano di norma sempre le posizioni degli assi rotativi impostate nei parametri Q da **Q120** a **Q122**!

Evitare funzioni quali **M94** (Riduzione angolo) al fine di escludere incongruenze tra le posizioni reali e quelle nominali degli assi rotativi in caso di chiamate multiple.

Esempio

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PIANO DI LAVORO	Definizione angolo solido per calcolo correzioni
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Posizionamento assi rotativi con valori calcolati dal ciclo 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Attivazione correzione nell'asse del mandrino
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Attivazione correzione nel piano di lavoro

Posizionamento automatico degli assi rotativi

Se il ciclo **19** posiziona gli assi rotativi automaticamente vale quanto segue:

- Il controllo numerico può posizionare automaticamente solo assi controllati
- Nella definizione del ciclo si deve inserire oltre agli angoli di rotazione la distanza di sicurezza e l'avanzamento per il posizionamento degli assi orientabili
- Si possono utilizzare solo utensili presettati (deve essere definita l'intera lunghezza utensile)
- Durante la rotazione la posizione della punta dell'utensile rispetto al pezzo rimane pressoché invariata
- Il controllo numerico esegue la rotazione con l'avanzamento programmato per ultimo. (L'avanzamento massimo raggiungibile dipende dalla complessità della testa orientabile o della tavola orientabile)

Esempio

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PIANO DI LAVORO	Defin. dell'angolo per il calcolo delle correzioni
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Definizione di avanzamento e distanza
14 L Z+80 R0 FMAX	Attivazione correzione nell'asse del mandrino
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Attivazione correzione nel piano di lavoro

Indicazione di posizione nel sistema ruotato

Le posizioni visualizzate (**NOMIN** e **REALE**) nonché l'origine nell'indicazione di stato supplementare si riferiscono dopo l'attivazione del ciclo **19** al sistema di coordinate ruotato. La posizione visualizzata direttamente dopo la definizione del ciclo può eventualmente non coincidere più con le coordinate della posizione programmata per ultima prima del ciclo **19**.

Monitoraggio dell'area di lavoro

Nel sistema di coordinate ruotato il controllo numerico verifica la posizione dei finecorsa solo di quegli assi che vengono spostati. Il controllo numerico emette eventualmente un messaggio d'errore.

Posizionamento nel sistema ruotato

Con la funzione ausiliaria **M130** è possibile portare l'utensile anche nel sistema ruotato su posizioni che si riferiscono al sistema di coordinate non ruotato.

Nel piano di lavoro ruotato è anche possibile eseguire posizionamenti con blocchi lineari riferiti al sistema di coordinate della macchina (blocchi NC con **M91** o **M92**). Limitazioni:

- Il posizionamento viene eseguito senza correzione della lunghezza
- Il posizionamento viene eseguito senza correzione della geometria della macchina
- Non è ammessa la compensazione del raggio dell'utensile.

Combinazione con altri cicli di conversione delle coordinate

Nella combinazione di cicli di conversione delle coordinate occorre fare attenzione che il piano di lavoro venga ruotato sempre intorno all'origine attiva. Spostando l'origine prima dell'attivazione del ciclo **19**, si sposta il "sistema di coordinate riferito alla macchina".

Spostando l'origine dopo l'attivazione del ciclo **19**, si sposta il "sistema di coordinate ruotato".

Importante: nell'annullamento dei cicli occorre procedere in ordine inverso rispetto alla definizione:

1 Attivazione dello spostamento origine
2 Attivazione della **Rotazione piano di lavoro**
3 Attivazione della rotazione

...

Lavorazione del pezzo

...

1 Reset della rotazione
2 Reset della **Rotazione piano di lavoro**
3 Reset dello spostamento origine

Breve guida per lavorare con il ciclo 19 Piano di lavoro

Procedere come descritto di seguito:

- Creazione del programma NC
- Serraggio del pezzo
- Definizione origine
- Avvio del programma NC

Creazione del programma NC

- Chiamata dell'utensile definito
- Disimpegno dell'asse del mandrino
- Posizionamento degli assi rotativi
- Attivazione dell'eventuale spostamento origine
- Definizione del ciclo **19 PIANO DI LAVORO**
- Spostare tutti gli assi principali (X, Y, Z) per attivare la correzione
- Eventuale definizione del ciclo **19** con altri angoli
- Reset del ciclo **19**, programmazione di 0° per tutti gli assi rotativi
- Nuova definizione del ciclo **19** per la disattivazione del piano di lavoro
- Eventuale reset dello spostamento origine
- Eventuale posizionamento su 0° degli assi rotativi

Possibilità di definire l'origine

- Manualmente mediante sfioramento
- In modo controllato con un sistema di tastatura 3D HEIDENHAIN
- Automaticamente con un sistema di tastatura 3D HEIDENHAIN

Ulteriori informazioni: Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

7.9 DEF. ZERO PEZZO (ciclo 247, DIN/ISO: G247)

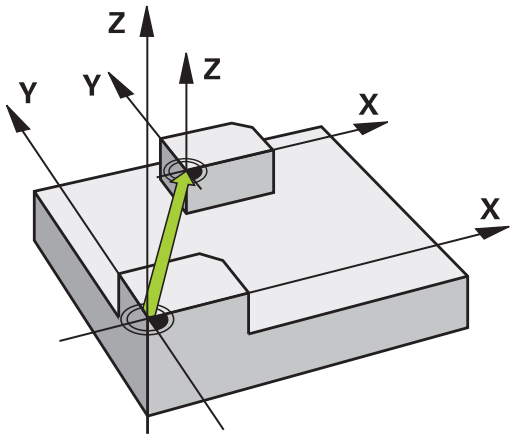
Applicazione

Con il ciclo **247 DEF. ZERO PEZZO** è possibile attivare come nuova origine un'origine definita nella tabella origini.

Dopo una definizione del ciclo, tutte le immissioni di coordinate e gli spostamenti dell'origine (assoluti e incrementali) saranno riferiti alla nuova origine.

Indicatore di stato

Nella visualizzazione di stato il controllo numerico indica il numero origine attivo dopo il simbolo di origine.



Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Quando si attiva un Preset dalla tabella Preset, il controllo numerico resetta spostamento origine, rappresentazione speculare, rotazione, fattore di scala e fattore di misura specifico dell'asse.
- Attivando il Preset numero 0 (riga 0), si attiva il Preset che è stato impostato per ultimo nel modo operativo **Funzionamento manuale** o **Volantino elettronico**.
- Il ciclo **247** è attivo anche nel modo operativo Prova programma.

Parametri ciclo

- **Numero per origine?**: inserire il numero del Preset desiderato della tabella Preset. In alternativa è anche possibile selezionare tramite il softkey **SELEZIONE** il Preset desiderato direttamente dalla tabella Preset.
  Campo di immissione da 0 a 65.535

Esempio

```
13 CYCL DEF 247  DEF. ZERO PEZZO
    Q339=4       ;NUMERO ORIGINE
```

Visualizzazioni di stato

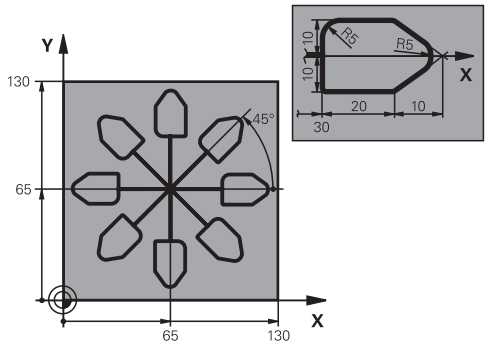
Nella visualizzazione di stato supplementare (**STATO POS.**), il controllo numerico indica il numero Preset attivo dopo il dialogo **Origine**.

7.10 Esempi di programmazione

Esempio: cicli di conversione di coordinate

Esecuzione programma

- Conversione delle coordinate nel programma principale
- Lavorazione nel sottoprogramma



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione della parte grezza
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO	Spostamento origine al centro
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Chiamata lavorazione di fresatura
9 LBL 10	Impostazione label per la ripetizione di blocchi di programma
10 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Rotazione di 45°, valore incrementale
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Chiamata lavorazione di fresatura
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Salto di ritorno al LBL 10; in totale 6 volte
14 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Annullamento della rotazione
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO	Reset dello spostamento origine
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
20 LBL 1	Sottoprogramma 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definizione della lavorazione di fresatura
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	

29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

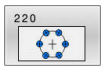
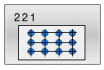
8

Cicli: Definizioni di sagome

8.1 Principi fondamentali

Panoramica

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

Softkey	Ciclo	Pagina
	SAGOMA CERCHIO (ciclo 220, DIN/ISO: G220, opzione #19) ■ Definizione sagoma circolare ■ Circonferenza o arco ■ Immissione di angolo di partenza e finale	240
	SAGOMA LINEE (ciclo 221, DIN/ISO: G221, opzione #19) ■ Definizione sagoma lineare ■ Immissione angolo di rotazione	243
	CAMPIONE DATAMATRIX CODE (ciclo 224, DIN/ISO: G224, opzione #19) ■ Conversione di testi in una sagoma di punti DataMatrix Code ■ Immissione di posizione e dimensione	246

Con i cicli **220**, **221** e **224** è possibile combinare i seguenti cicli:

Ciclo **200** **FORATURA**
Ciclo **201** **ALESATURA**
Ciclo **203** **FORATURA UNIVERS**
Ciclo **205** **FOR.PROF.UNIVERSALE**
Ciclo **208** **FRESATURA FORO**
Ciclo **240** **CENTRINATURA**
Ciclo **251** **TASCA RETTANGOLARE**
Ciclo **252** **TASCA CIRCOLARE**

Con i cicli **220** e **221** è possibile combinare i seguenti cicli:

Ciclo **202** **BARENATURA**
Ciclo **204** **LAVORAZIONE INV.**
Ciclo **206** **MASCHIATURA**
Ciclo **207** **MASCH. RIGIDA**
Ciclo **209** **MASCH. ROTT.TRUCIOLO**
Ciclo **253** **FRES. SCANAL.**
Ciclo **254** **CAVA CIRCOLARE** (combinabile solo con il ciclo **221**)
Ciclo **256** **ISOLA RETTANGOLARE**
Ciclo **257** **ISOLA CIRCOLARE**
Ciclo **262** **FRESATURA FILETTO**
Ciclo **263** **FRES. FILETTO CON.**
Ciclo **264** **FRES. FIL. DAL PIENO**
Ciclo **265** **FRES. FIL. ELICOID.**
Ciclo **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: "Tabelle di punti", Pagina 68

Ulteriori informazioni: "Definizione sagoma PATTERN DEF", Pagina 60

8.2 SAGOMA CERCHIO (ciclo 220, DIN/ISO: G220, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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.

Esecuzione del ciclo

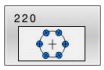
1 Il controllo numerico porta in rapido l'utensile dalla posizione attuale sul punto di partenza della prima lavorazione.
   Sequenza:
   - Posizionamento alla 2ª distanza di sicurezza (asse del mandrino)
   - Posizionamento sul punto di partenza del piano di lavoro
   - Posizionamento alla distanza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

Se questo ciclo viene eseguito in Esecuzione singola, il controllo numerico si arresta tra i punti di una sagoma di punti.

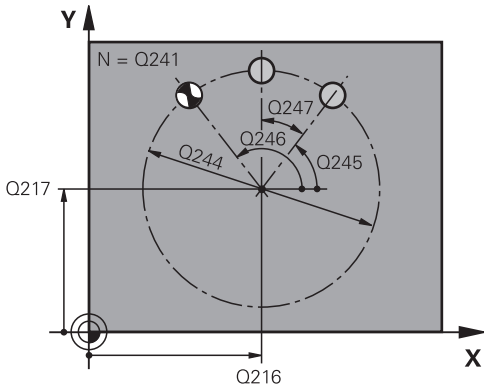
Per la programmazione

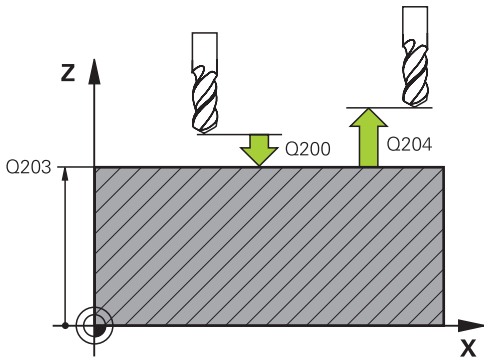
- Il ciclo **220** è DEF attivo. Il ciclo **220** richiama inoltre automaticamente il ciclo di lavorazione definito per ultimo.
- Se uno dei cicli di lavorazione da **200** a **209** e da **251** a **267** viene combinato con il ciclo **220** o con il ciclo **221**, sono valide la distanza di sicurezza, 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 NCil 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



- **Q216 Centro 1. asse?** (in valore assoluto): centro del cerchio parziale nell'asse principale del piano di lavoro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q217 Centro 2. asse?** (in valore assoluto): centro del cerchio parziale nell'asse secondario del piano di lavoro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q244 Diametro di riferimento?**: diametro del cerchio parziale.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q245 Angolo di partenza?** (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il punto di partenza della prima lavorazione sul cerchio parziale.
  Campo di immissione da -360,000 a 360,000
- **Q246 Angolo finale?** (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il punto di partenza 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.
  Campo di immissione da -360,000 a 360,000
- **Q247 Angolo incrementale?** (in valore incrementale): angolo tra due lavorazioni sul cerchio parziale; inserendo 0 per l'angolo incrementale, il controllo numerico calcola l'angolo incrementale dagli angoli di partenza e finale e dal numero di lavorazioni; inserendo un angolo incrementale, il controllo numerico non tiene conto dell'angolo finale; il segno dell'angolo incrementale definisce la direzione della lavorazione (– = senso orario).
  Campo di immissione da -360,000 a 360,000
- **Q241 Numero lavorazioni?**: numero delle lavorazioni sul cerchio parziale.
  Campo di immissione da 1 a 99999
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999





Esempio

```
53 CYCL DEF 220  CERCHIO FIGURE
    Q216=+50   ;CENTRO 1. ASSE
    Q217=+50   ;CENTRO 2. ASSE
    Q244=80    ;DIAMETRO RIFERIMENTO
    Q245=+0    ;ANGOLO DI PARTENZA
    Q246=+360  ;ANGOLO FINALE
    Q247=+0    ;ANGOLO INCREMENTALE
    Q241=8     ;NUMERO LAVORAZIONI
    Q200=2     ;DISTANZA SICUREZZA
    Q203=+30   ;COORD. SUPERFICIE
    Q204=50    ;2. DIST. SICUREZZA
    Q301=1     ;SPOST. A ALT. SICUR.
    Q365=0     ;TIPO DI TRAIETTORIA
```

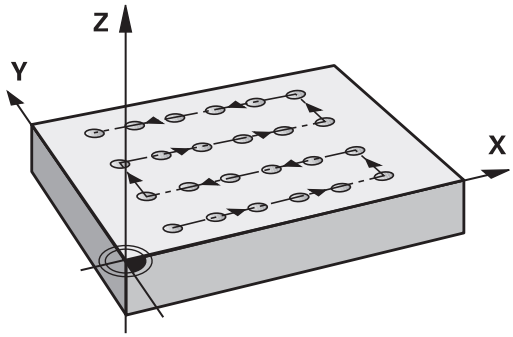
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?**: definire in che modo l'utensile deve spostarsi tra le lavorazioni:
  0: spostamento tra le lavorazioni alla distanza di sicurezza
  1: spostamento tra le lavorazioni alla 2ª distanza di sicurezza
- **Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1**: determinare in che modo la funzione traiettoria deve spostare l'utensile tra le lavorazioni:
  0: spostamento su una retta tra le lavorazioni
  1: spostamento circolare sul diametro del cerchio parziale tra le lavorazioni

8.3 SAGOMA LINEE (ciclo 221, DIN/ISO: G221, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Questo ciclo consente di definire una sagoma di punti come linee. Si impiega 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 della prima lavorazione.

Sequenza:

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

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

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

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

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

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

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

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

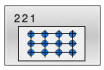
9 Con un movimento alternato verranno lavorate tutte le altre righe

Se questo ciclo viene eseguito in Esecuzione singola, il controllo numerico si arresta tra i punti di una sagoma di punti.

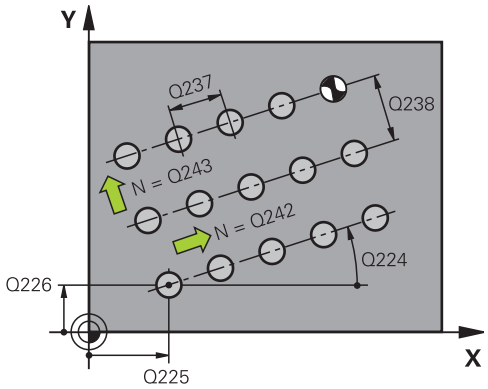
Per la programmazione

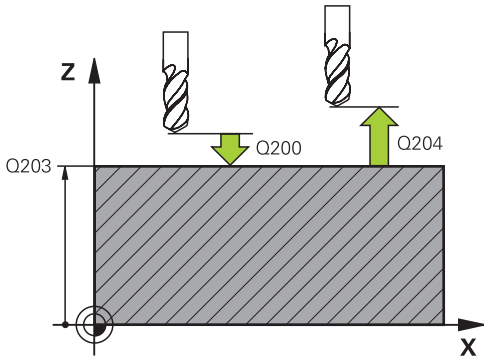
- Il ciclo **221** è DEF attivo. Il ciclo **221** richiama inoltre automaticamente il ciclo di lavorazione definito per ultimo.
- Se uno dei cicli di lavorazione da **200** a **209** e da **251** bis **267** viene combinato con il ciclo **221**, sono valide la distanza di sicurezza, la superficie del 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



- **Q225 Punto di partenza 1. asse?** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza nell'asse principale del piano di lavoro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- **Q226 Punto di partenza 2. asse?** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza nell'asse secondario del piano di lavoro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- **Q237 Distanza 1. asse?** (in valore incrementale): distanza dei singoli punti sulla riga.
  Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- **Q238 Distanza 2. asse?** (in valore incrementale): distanza tra le singole righe.
  Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- **Q242 Numero punti?**: numero delle lavorazioni sulla riga.
  Campo di immissione da 0 a 99999
- **Q243 Numero righe?**: numero di righe
  Campo di immissione da 0 a 99999
- **Q224 Angolo di rotazione?** (in valore assoluto): angolo intorno al quale viene effettuata la rotazione dell'intera sagoma; il centro di rotazione corrisponde al punto di partenza.
  Campo di immissione da -360 a +360
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?**: definire in che modo l'utensile deve spostarsi tra le lavorazioni:
  0: spostamento tra le lavorazioni alla distanza di sicurezza
  1: spostamento tra le lavorazioni alla 2ª distanza di sicurezza





Esempio

54 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=+30	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q301=1	;SPOST. A ALT. SICUR.

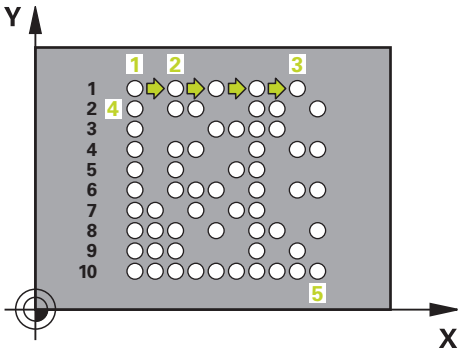
8.4 CAMPIONE DATAMATRIX CODE (ciclo 224, DIN/ISO: G224, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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 alla Distanza di 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

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

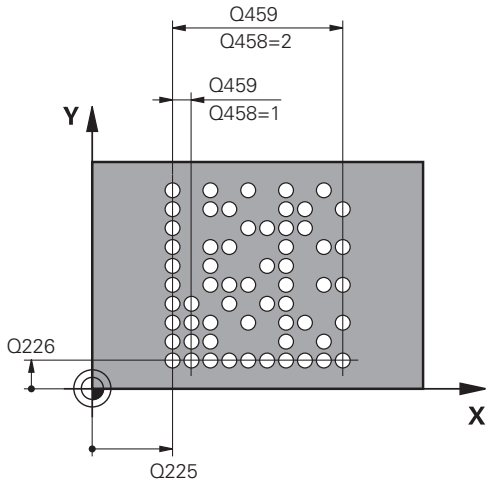
Se uno dei cicli di lavorazione viene combinato con il ciclo **224**, sono valide la **Distanza di sicurezza**, la coordinata della superficie e la 2ª distanza di sicurezza del ciclo **224**.

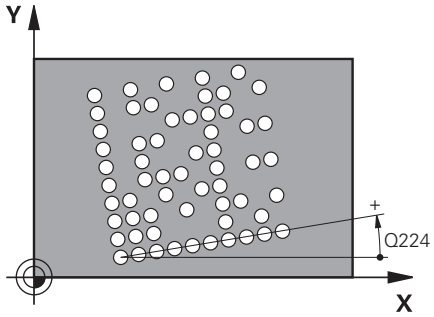
- Verificare eventualmente l'esecuzione con l'ausilio della simulazione grafica
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

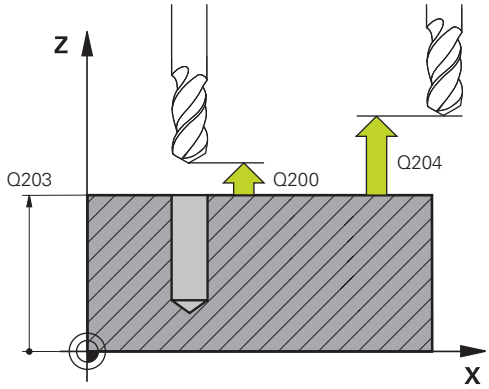
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **224** è DEF attivo. Il ciclo **224** richiama inoltre automaticamente il ciclo di lavorazione definito per ultimo.

Parametri ciclo

- **Q225 Punto di partenza 1. asse?** (in valore assoluto): coordinata dello spigolo inferiore sinistro del codice nell'asse principale.
  Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- **Q226 Punto di partenza 2. asse?** (in valore assoluto): definizione di una coordinata nello spigolo inferiore sinistro del codice nell'asse secondario.
  Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- **QS501 Immissione di testo?** Testo da convertire all'interno delle virgolette.
  Lunghezza di testo ammessa: 255 caratteri
- **Q458 Dim. cella/Dim. sagoma (1/2)?**: definire come descrivere il DataMatrix Code in **Q459**:
  1: distanza celle
  2: dimensione sagoma
- **Q459 Grandezza per sagoma?** (in valore incrementale): definizione della distanza delle celle o della dimensione della sagoma:
  se **Q458=1**: distanza tra prima e seconda cella (partendo dal centro delle celle)
  Se **Q458=2**: distanza tra la prima e l'ultima cella (partendo dal centro delle celle)
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q224 Angolo di rotazione?** (in valore assoluto): angolo intorno al quale viene effettuata la rotazione dell'intera sagoma; il centro di rotazione corrisponde al punto di partenza.
  Campo di immissione da -360 a +360
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999





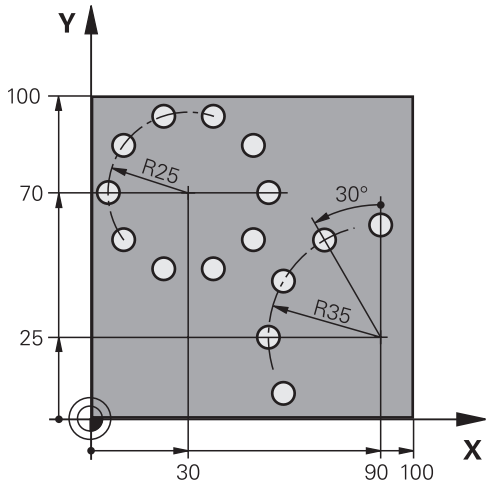


Esempio

54 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

8.5 Esempi di programmazione

Esempio: cerchi di fori



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definizione della parte grezza
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo 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=0 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE	Definizione del ciclo Cerchio di fori 1, CYCL 200 viene richiamato automaticamente, Q200, Q203 e Q204 sono attivi dal ciclo 220
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	Definizione del ciclo Cerchio di fori 2, CYCL 200 viene richiamato automaticamente, Q200, Q203 e Q204 sono attivi dal ciclo 220
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+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
9 END PGM BOHRB MM	

9

Cicli: Profilo tasca

9.1 Cicli SL

Principi fondamentali

Con i cicli SL si possono lavorare profili complessi composti da un massimo di dodici profili parziali (tasche o isole). I singoli segmenti di profilo vengono inseriti sotto forma di sottoprogrammi. Dall'elenco dei segmenti di profilo (numeri di sottoprogrammi), che vengono indicati nel ciclo **14 PROFILO**, il controllo numerico calcola il profilo completo.

Note operative e di programmazione

- La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.
- I cicli SL eseguono internamente calcoli estesi e complessi e le lavorazioni da essi risultanti. Per motivi di sicurezza, prima della lavorazione eseguire in ogni caso un test grafico! In questo modo si può verificare facilmente se la lavorazione determinata dal controllo numerico procede correttamente.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Caratteristiche dei sottoprogrammi

- 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

Schema: lavorazione con cicli SL

```
0 BEGIN PGM  SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14  PROFILO ...
13 CYCL DEF 20  DATI DEL PROFILO ...
...
16 CYCL DEF 21  PREFORATURA ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22  AUSRAEUMEN ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23  FINITURA FONDO ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24  FINITURA
   LATERALE ...
27 CYCL CALL
...
50 L  Z+250 R0  FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM  SL2 MM
```

Caratteristiche dei cicli

- Prima di ogni ciclo il controllo numerico posiziona automaticamente l'utensile alla DISTANZA DI SICUREZZA – Posizionare l'utensile su una posizione sicura prima della chiamata ciclo
- I singoli livelli di profondità vengono fresati senza sollevamento dell'utensile, le isole vengono contornate lateralmente
- Il raggio degli "spigoli interni" è programmabile, l'utensile non si ferma, si evitano rigature sulla parete (vale per la traiettoria più esterna durante lo svuotamento e la finitura laterale)
- Nella rifinitura laterale il controllo numerico avvicina l'utensile al profilo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale
- Anche nella finitura del fondo il controllo numerico avvicina l'utensile al pezzo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale (ad es. asse del mandrino Z: traiettoria circolare nel piano Z/X)
- Il controllo numerico lavora il profilo interamente, rispettivamente con fresatura concorde o discorde

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametallo e distanza di sicurezza, vengono inserite globalmente nel ciclo **20 DATI DEL PROFILO**.

Panoramica

Softkey	Ciclo	Pagina
14 LBL 1...N	PROFILO (ciclo 14, DIN/ISO: G37) ■ Elenco dei sottoprogrammi di profilo	255
20 DATI PROFILO	DATI PROFILO (ciclo 20, DIN/ISO: G120, opzione #19) ■ Immissione di informazioni di lavorazione	260
21	PREFORATURA (ciclo 21, DIN/ISO: G121, opzione #19) ■ Realizzazione di un foro per utensili senza tagliente al centro	262
22	PREFORATURA (ciclo 22, DIN/ISO: G122, opzione #19) ■ Svuotamento e relativa finitura del profilo ■ Considerazione dei punti di penetrazione dell'utensile di svuotamento	264
23	FINITURA FONDO (ciclo 23, DIN/ISO: G123, opzione #19) ■ Finitura del sovrametallo del fondo del ciclo **20**	268
24	FINITURA LATERALE (ciclo 24, DIN/ISO: G124, opzione #19) ■ Finitura del sovrametallo laterale del ciclo **20**	270

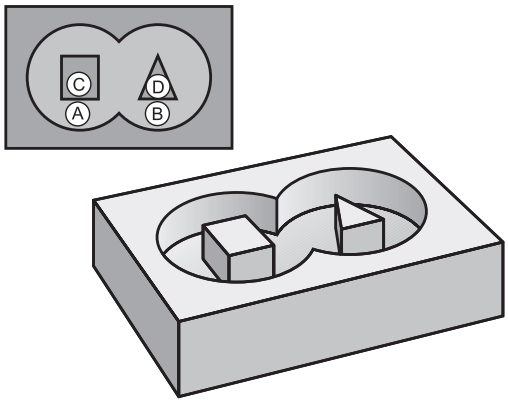
Cicli estesi:

Softkey	Ciclo	Pagina
270	DATI PROFILO SAGOMATO (ciclo 270, DIN/ISO: G270, opzione #19) ■ Immissione di dati profilo per ciclo **25** o **276**	273
25	CONTORNATURA (ciclo 25, DIN/ISO: G125, opzione #19) ■ Lavorazione di profili aperti e chiusi ■ Monitoraggio di sottosquadri e danneggiamenti del profilo	275
275	SCANALATURA PROFILO FRESATURA TROCOIDALE (ciclo 275, DIN/ISO: G275, opzione #19) ■ Realizzazione di scanalature aperte e chiuse con procedimento di fresatura trocoidale	279
276	CONTORNATURA PROFILO 3D (ciclo 276, DIN/ISO: G276, opzione #19) ■ Lavorazione di profili aperti e chiusi ■ Identificazione del materiale residuo ■ Profili tridimensionali - inclusa gestione delle coordinate dell'asse utensile	285

9.2 PROFILO (ciclo 14, DIN/ISO: G37)

Applicazione

Nel ciclo **14 PROFILO** è riportato l'elenco di tutti i sottoprogrammi da sovrapporre per formare un determinato profilo completo.



Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Il ciclo **14** è DEF attivo, cioè è attivo a partire dalla sua definizione nel programma NC
- Nel ciclo **14** si possono elencare al massimo 12 sottoprogrammi (segmenti di profilo).

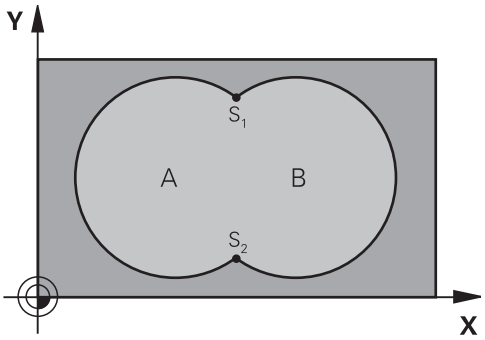
Parametri ciclo

- **Numeri label del profilo**: si devono 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**. Immissione di un massimo di 12 numeri di sottoprogrammi da 1 a 65.535

9.3 Profili sovrapposti

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.



Esempio

```
12 CYCL DEF 14.0  PROFILO
13 CYCL DEF 14.1  LABEL
   PROFILO1/2/3/4
```

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

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

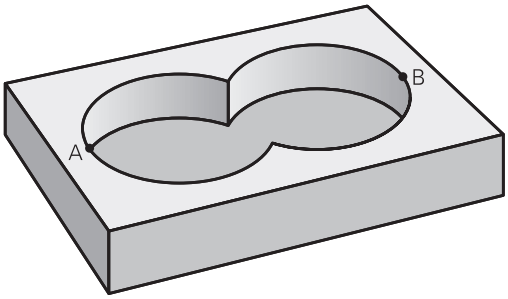
Sottoprogramma 2: tasca B

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

"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 tasche
- La prima tasca (nel ciclo **14**) deve iniziare al di fuori della seconda



Superficie A:

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

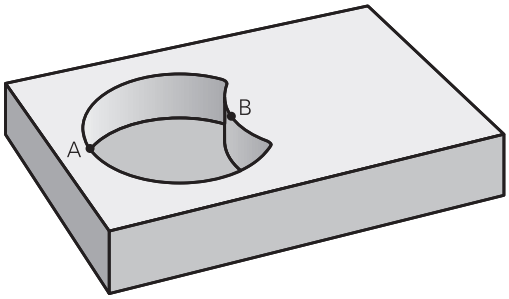
Superficie B:

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

"Differenza" delle superfici

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:

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

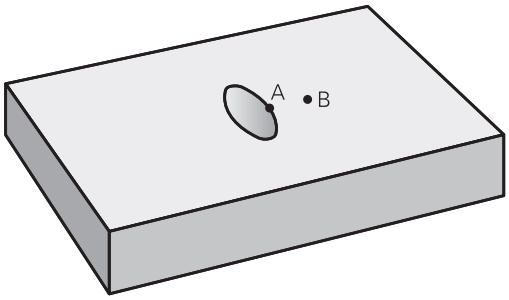
Superficie B:

```
56 LBL 2
57 L  X+40 Y+50  RL
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+40 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

Superficie di "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:

```
51 LBL 1
52 L  X+60 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+60 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

Superficie B:

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

9.4 DATI PROFILO (ciclo 20, DIN/ISO: G120, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Nel ciclo **20** vengono inserite tutte le informazioni di lavorazione per i sottoprogrammi con i segmenti di profilo.

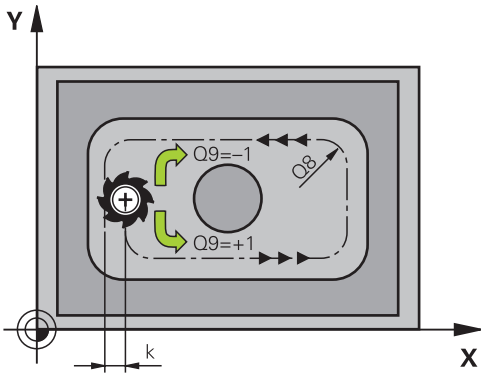
Per la programmazione

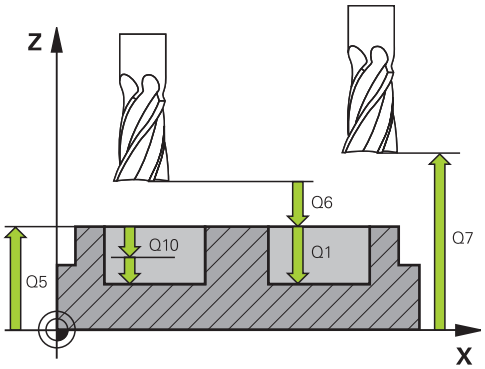
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **20** è DEF attivo, cioè il ciclo **20** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **20** valgono anche per i cicli da **21** a **24**.
- 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.
- Utilizzando i cicli SL in programmi con parametri **Q**, i parametri da **Q1** a **Q20** non possono essere utilizzati quali parametri di programma.

Parametri ciclo

- **Q1 Profondità, fresatura?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q2 Fattore di sovrapposizione?**: **Q2** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k.
  Campo di immissione da +0,0001 a 1,9999
- **Q3 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q4 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo per finitura del fondo.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q5 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata assoluta della superficie del pezzo.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q6 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q7 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): altezza assoluta che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo).
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q8 Raggio dello smusso interno?**: raggio per "spigoli interni"; il valore programmato si riferisce alla traiettoria del centro dell'utensile e viene impiegato per calcolare i movimenti di traslazione più dolci tra gli elementi del profilo. **Q8 non è il raggio che il controllo numerico inserisce come elemento separato del profilo tra gli elementi programmati!**
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q9 Senso rot.? orario = -1**: direzione della lavorazione per tasche
  - **Q9** = -1 senso discorde per tasca e isola
  - **Q9** = +1 senso concorde per tasca e isola

All'interruzione del programma, i parametri di lavorazione possono essere controllati ed eventualmente sovrascritti.





Esempio

57 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=+30	;COORD. SUPERFICIE
Q6=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q7=+80	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q8=0.5	;RAGGIO DELLO SMUSSO
Q9=+1	;SENSO DI ROTAZIONE

9.5 PREFORATURA (ciclo 21, DIN/ISO: G121, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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

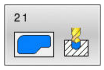
Esecuzione del ciclo

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. In funzione dei parametri **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (N. 201000), **posAfterContPocket** (N. 201007).

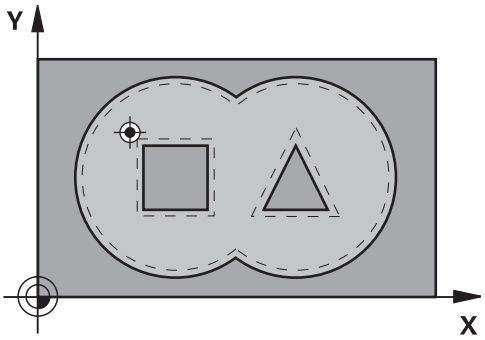
Per la programmazione

- 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.
- Alla fine del ciclo posizionare l'utensile nel piano non con quota incrementale ma su una posizione assoluta, se sono stati impostati i parametri **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (N. 201000), **posAfterContPocket** (N. 201007) su **ToolAxClearanceHeight**.

Parametri ciclo



- **Q10 Incremento?** (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta (segno con direzione di lavoro negativa "–"). Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q11 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q13 N./nome utensile di svuotamento?** o **QS13**: numero o nome dell'utensile di svuotamento. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.



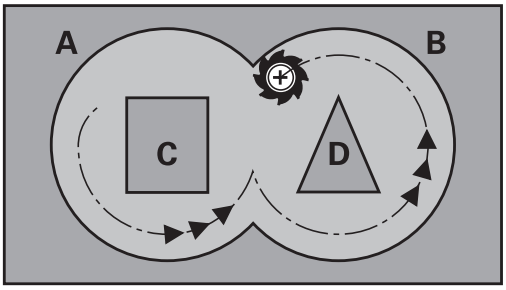
Esempio

58 CYCL DEF 21 PREFORARE	
Q10=+5	;PROF. INCREMENTO
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO
Q13=1	;UTENSILE SVUOTAMENTO

9.6 PREFORATURA (ciclo 22, DIN/ISO: G122, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



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**

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. In funzione dei parametri **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (N. 201000), **posAfterContPocket** (N. 201007).

Per la programmazione

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.

- 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**.
- 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.
- 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 alla **PROFONDITA Q15**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- 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**))

Utilizzare eventualmente una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) oppure effettuare una preforatura con il ciclo **21**.

Parametri ciclo

- **Q10 Incremento?** (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q11 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento nell'asse del mandrino. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avanzamento per svuotamento?**: velocità di spostamento nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q18 Utensile di sgrossatura?** o **QS18**: numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito una sgrossatura. È possibile acquisire direttamente l'utensile di sgrossatura dalla tabella utensili tramite softkey. Con il softkey **Nome utensile** è possibile inserire persino il nome utensile. Il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette se si esce dal campo di immissione. Qualora non sia stata eseguita alcuna sgrossatura, programmare "0"; inserendo un numero o un nome, il controllo numerico svuoterà solo la parte che non ha potuto essere lavorata con l'utensile di sgrossatura. Nel caso in cui l'utensile di finitura non possa avvicinarsi lateralmente a questa parte, il controllo numerico effettua una penetrazione con pendolamento; a questo scopo occorre definire nella tabella utensili TOOL.T la lunghezza del tagliente **LCUTS** e l'angolo massimo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile. Campo di immissione da 0 a 99999 per immissioni numeriche, al massimo 16 caratteri per immissione del nome
- **Q19 Avanzamento pendolamento?**: avanzamento di pendolamento in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Avanzamento ritorno?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dopo la lavorazione in mm/min. Impostando **Q208**=0, il controllo numerico estrae l'utensile con avanzamento **Q12**. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FMAX, FAUTO**

Esempio

```
59 CYCL DEF 22  SVUOTAMENTO
    Q10=+5      ;PROF. INCREMENTO
    Q11=100     ;AVANZ. INCREMENTO
    Q12=750     ;AVANZ. PER SVUOT.
    Q18=1       ;UTENSILE SGROSSATURA
    Q19=150     ;AVANZAMENTO PENDOL.
    Q208=9999   ;AVANZAM. RITORNO
    Q401=80     ;FATTORE AVANZAMENTO
    Q404=0      ;STRATEGIA FINITURA
```

- **Q401 Fattore di avanzamento in %?**: fattore percentuale con cui il controllo numerico riduce l'avanzamento in lavorazione (**Q12**) quando l'utensile si muove nel materiale, con impegno completo della propria circonferenza, per la sgrossatura. Se si utilizza la riduzione di avanzamento, si può definire un valore di avanzamento svuotamento tale che durante la sovrapposizione traiettoria (**Q2**) definita nel ciclo **20** si realizzino condizioni di taglio ottimali. Il controllo numerico riduce l'avanzamento come definito sui raccordi e nei punti di restringimento, in modo che il tempo di lavorazione totale risulti inferiore.
  Campo di immissione da 0,0001 a 100,0000
- **Q404 Strategia di finitura (0/1)?**: definire in che modo il controllo numerico deve procedere durante la finitura, se il raggio dell'utensile di finitura è uguale o maggiore della metà del raggio dell'utensile di sgrossatura.
  Q404=0:
  il controllo numerico sposta l'utensile tra le zone da svuotare alla profondità attuale lungo il profilo
  Q404=1:
  il controllo numerico ritira l'utensile tra le zone da rifinire a distanza di sicurezza e si porta quindi sul punto di partenza della successiva zona di svuotamento

9.7 FINITURA FONDO (ciclo 23, DIN/ISO: G123, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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**

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. In funzione dei parametri **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (N. 201000), **posAfterContPocket** (N. 201007).

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

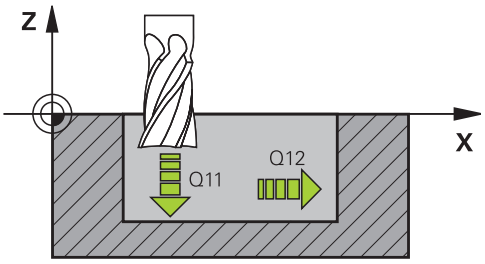
Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro.

- 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.

Parametri ciclo

- **Q11 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avanzamento per svuotamento?**: velocità di spostamento nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Avanzamento ritorno?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dopo la lavorazione in mm/min. Impostando **Q208**=0, il controllo numerico estrae l'utensile con avanzamento **Q12**.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FMAX, FAUTO**



Esempio

```
60 CYCL DEF 23  PROF. DI FINITURA
    Q11=100     ;AVANZ. INCREMENTO
    Q12=350     ;AVANZ. PER SVUOT.
    Q208=9999 ;AVANZAM. RITORNO
```

9.8 FINITURA LATERALE (ciclo 24, DIN/ISO: G124, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Con il ciclo **24 FINITURA LATERALE** viene rifinito il sovrametallo laterale programmato nel ciclo **20**. Questo ciclo può essere eseguito con lavorazione concorde o discorde.

Prima di richiamare il ciclo **24** è necessario programmare altri cicli:

- Ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR**
- Ciclo **20 DATI DEL PROFILO**
- Eventualmente ciclo **21 PREFORATURA**
- Eventualmente ciclo **22 SVUOTAMENTO**

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. In funzione dei parametri **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (N. 201000), **posAfterContPocket** (N. 201007).

Nota operativa

- 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.

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

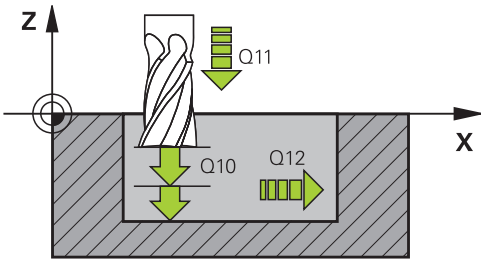
Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro.

- 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 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.
- Se nel ciclo **20** non è stato definito alcun sovrametallo, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore "Raggio utensile troppo grande".
- Il sovrametallo laterale **Q14** rimane invariato dopo la finitura, deve quindi essere inferiore al sovrametallo impostato nel ciclo **20**.
- Anche per la lavorazione del ciclo **24** senza previo svuotamento con il ciclo **22** vale il suddetto calcolo; in questo caso il raggio dell'utensile di svuotamento assume il valore "0".
- 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)
  - nel ciclo **20** si deve inserire il sovrametallo di finitura (**Q3**) più grande della somma del sovrametallo di finitura **Q14** + raggio dell'utensile utilizzato
- 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.

Parametri ciclo

- **Q9 Senso rot.? orario = -1**: direzione di lavorazione:
  +1: rotazione in senso antiorario
  –1: rotazione in senso orario
- **Q10 Incremento?** (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q11 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avanzamento per svuotamento?**: velocità di spostamento nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q14 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): il sovrametallo laterale **Q14** rimane invariato dopo la finitura. (Questo sovrametallo deve essere inferiore al sovrametallo impostato nel ciclo **20**).
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q438 N./nome utensile di svuotamento? Q438** o **QS438**: numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la sgrossatura della tasca profilo. È possibile acquisire direttamente l'utensile di sgrossatura dalla tabella utensili tramite softkey. Con il softkey **Nome utensile** è possibile inserire persino il nome utensile. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto. Campo di immissione con immissione numerica da -1 a +32767,9
  Q438=-1: l'ultimo utensile utilizzato viene presunto come utensile di svuotamento (comportamento standard)
  Q438=0: se non è stata eseguita una presgrossatura, inserire il numero di un utensile con raggio 0. Di norma è l'utensile con il numero 0.



Esempio

61 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE	
Q9=+1	;SENSO DI ROTAZIONE
Q10=+5	;PROF. INCREMENTO
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.
Q14=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q438=-1	;N./NOME UTENSILE DI SVUOTAMENTO?

9.9 DATI PROFILO SAGOMATO (ciclo 270, DIN/ISO: G270, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Con questo ciclo si possono definire caratteristiche diverse del ciclo **25 CONTORNATURA**.

Per la programmazione

- 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

- **Q390 Type of approach/departure?**: definizione del tipo di avvicinamento/allontanamento:
  Q390=1:
  avvicinamento del profilo in tangenziale su un arco
  Q390=2:
  avvicinamento del profilo in tangenziale su una retta
  Q390=3:
  avvicinamento del profilo in perpendicolare
- **Q391 Corr. raggio (0=R0/1=RL/2=RR)?**: definizione della compensazione del raggio:
  Q391=0:
  lavorazione del profilo definito senza compensazione raggio
  Q391=1:
  lavorazione del profilo definito con compensazione a sinistra
  Q391=2:
  lavorazione del profilo definito con compensazione a destra
- **Q392 Raggio avvicinam./allontanam.?**: efficace solo se è selezionato l'avvicinamento tangenziale su un arco di cerchio (**Q390**=1). Raggio del cerchio di avvicinamento/allontanamento.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q393 Angolo del centro?**: efficace solo se è selezionato l'avvicinamento tangenziale su un arco di cerchio (**Q390**=1). Angolo di apertura del cerchio di avvicinamento.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q394 Distanza dal punto ausiliario?**: efficace solo se è selezionato l'avvicinamento tangenziale su una retta o l'avvicinamento perpendicolare (**Q390**=2 o **Q390**=3). Distanza del punto ausiliario da cui il controllo numerico deve raggiungere il profilo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999

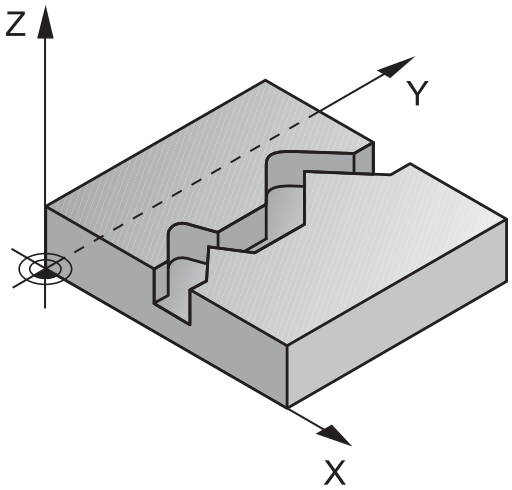
Esempio

```
62 CYCL DEF 270  DATI PROF.
   SAGOMATO
   Q390=1      ;TIPO DI AVVICINAM.
   Q391=1      ;CORREZIONE RAGGIO
   Q392=3      ;RAGGIO
   Q393=+45    ;ANGOLO DEL CENTRO
   Q394=+2     ;DISTANZA
```

9.10 CONTORNATURA (ciclo 25, DIN/ISO: G125, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



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

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro.

- 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 segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Il controllo numerico considera solo il primo label del ciclo **14 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.
- La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.
- Non è richiesto il ciclo **20 DATI DEL PROFILO**.
- Se durante la lavorazione è attiva la funzione **M110**, per archi corretti internamente l'avanzamento viene ridotto di conseguenza.

Parametri ciclo

- **Q1 Profondità, fresatura?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q3 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q5 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata assoluta della superficie del pezzo.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q7 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): altezza assoluta che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo).
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q10 Incremento?** (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q11 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento nell'asse del mandrino.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avanzamento per svuotamento?**: velocità di spostamento nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Modo fresatura? inversione = -1**:
  fresatura concorde: inserimento = +1
  Fresatura discorde: inserimento = –1
  Alternativamente fresatura concorde e discorde con diversi incrementi: inserimento = 0

Esempio

```
62 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=100     ;AVANZ. INCREMENTO
    Q12=350     ;AVANZ. PER SVUOT.
    Q15=-1      ;MODO FRESATURA
    Q18=0       ;UTENSILE SGROSSATURA
    Q446=+0,01;MATERIALE RESIDUO
    Q447=+10    ;DISTANZA COLLEGAM.
    Q448=+2     ;ESTENS. TRAIETTORIA
```

- **Q18 Utensile di sgrossatura?** o **QS18**: numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito una sgrossatura. È possibile acquisire direttamente l'utensile di sgrossatura dalla tabella utensili tramite softkey. Con il softkey **Nome utensile** è possibile inserire persino il nome utensile. Il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette se si esce dal campo di immissione. Qualora non sia stata eseguita alcuna sgrossatura, programmare "0"; inserendo un numero o un nome, il controllo numerico svuoterà solo la parte che non ha potuto essere lavorata con l'utensile di sgrossatura. Nel caso in cui l'utensile di finitura non possa avvicinarsi lateralmente a questa parte, il controllo numerico effettua una penetrazione con pendolamento; a questo scopo occorre definire nella tabella utensili TOOL.T la lunghezza del tagliente **LCUTS** e l'angolo massimo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile.
  Campo di immissione da 0 a 99999 per immissioni numeriche, al massimo 16 caratteri per immissione del nome
- **Q446 Materiale residuo accettato?** Inserire fino a quale valore in mm è accettabile del materiale residuo sul profilo. Se si imposta ad esempio il valore 0,01 mm, a partire da uno spessore del materiale residuo di 0,01 mm il controllo numerico non esegue più alcuna lavorazione del materiale residuo.
  Campo di immissione da 0,001 a 9,999
- **Q447 Distanza collegamento massima?** Distanza massima tra due aree da rifinire. All'interno di questa distanza il controllo numerico trasla senza movimento di sollevamento alla profondità di lavorazione lungo il profilo.
  Campo di immissione da 0 a 999,9999
- **Q448 Estensione traiettoria?**:**Estensione traiettoria?** valore di estensione della traiettoria utensile all'inizio e alla fine dell'area del profilo. Il controllo numerico estende la traiettoria utensile sempre parallelamente al profilo.
  Campo di immissione da 0 a 99,999

9.11 SCANALATURA PROFILO FRESATURA TROCOIDALE (ciclo 275, DIN/ISO: G275, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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.

In funzione dei parametri ciclo selezionati sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura laterale

schema: elaborazione con cicli SL

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 PROFILO
13 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO 10
14 CYCL DEF 275 FR. TROC. SCAN.
   PROF ...
15 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

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

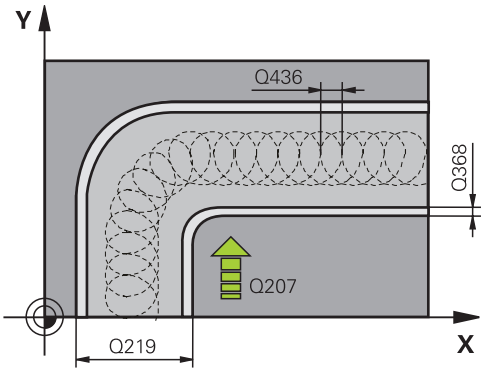
Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro.

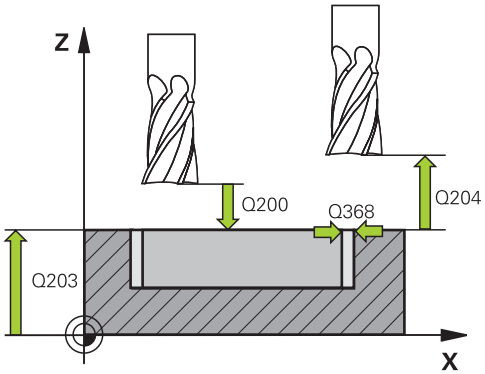
- Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

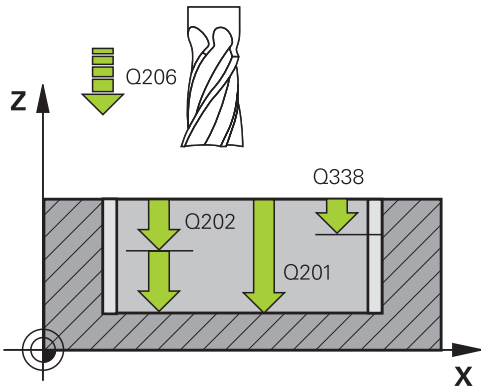
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Se si impiega il ciclo **275 FR. TROC. 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.
- 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**.
- Con una scanalatura chiusa il punto di partenza non deve trovarsi in uno spigolo del profilo.

Parametri ciclo

- **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura
  La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)
- **Q219 Larghezza scanalatura?** (valore parallelo all'asse secondario del piano di lavoro): inserire la larghezza della scanalatura; se la larghezza della scanalatura è uguale al diametro dell'utensile, il controllo numerico esegue solo la sgrossatura (fresatura di asole). Larghezza massima della scanalatura durante la sgrossatura: doppio diametro dell'utensile.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q368 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q436 Avanzamento al giro?** (in valore assoluto): valore del quale il controllo numerico sposta l'utensile per ogni giro nella direzione di lavorazione.
  Campo di immissione: da 0 a 99999,9999
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Il senso di rotazione mandrino viene considerato:
  +1 = fresatura concorde
  -1 = fresatura discorde
  PREDEF: il controllo numerico utilizza il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)







- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Incremento per finitura?** (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q385 Avanzamento finitura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)?**: tipo di strategia di penetrazione:
  0 = penetrazione perpendicolare.
  Indipendentemente dall'angolo di penetrazione ANGLE definito nella tabella utensili, il controllo numerico penetra in modo perpendicolare
  1 = nessuna funzione
  2 = penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione ANGLE dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore
  In alternativa **PREDEF**

Esempio

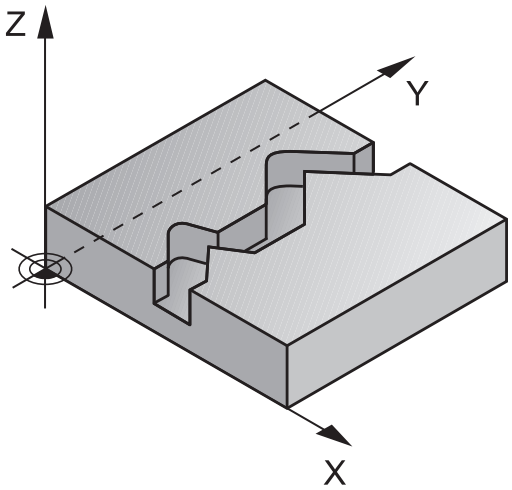
```
8 CYCL DEF 275 FR. TROC. SCAN. PROF
   Q215=0      ;TIPO LAVORAZIONE
   Q219=12     ;LARG. SCANALATURA
   Q368=0.2    ;QUOTA LATERALE CONS.
   Q436=2      ;AVANZ. AL GIRO
   Q207=500    ;AVANZAM. FRESATURA
   Q351=+1     ;MODO FRESATURA
   Q201=-20    ;PROFONDITA
   Q202=5      ;PROF. INCREMENTO
   Q206=150    ;AVANZ. INCREMENTO
   Q338=5      ;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
9 CYCL CALL FMAX M3
```

- **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo per finitura del fondo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q439 Riferimento avanzamento (0-3)?**: definizione del riferimento dell'avanzamento programmato:
  0: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile
  1: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  2: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  3: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile

9.12 CONTORNATURA PROFILO 3D (ciclo 276, DIN/ISO: G276, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



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** come 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** come 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

Per la programmazione

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.

- 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**.
- Il primo blocco NC del sottoprogramma del profilo deve contenere valori in tutti i tre assi X, Y e Z.
- 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.
- 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 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**.
- 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.
- 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.

Parametri ciclo

- **Q1 Profondità, fresatura?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q3 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q7 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): altezza assoluta che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo).
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q10 Incremento?** (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q11 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento nell'asse del mandrino.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avanzamento per svuotamento?**: velocità di spostamento nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Modo fresatura? inversione = -1**:
  fresatura concorde: inserimento = +1
  Fresatura discorde: inserimento = –1
  Alternativamente fresatura concorde e discorde con diversi incrementi: inserimento = 0

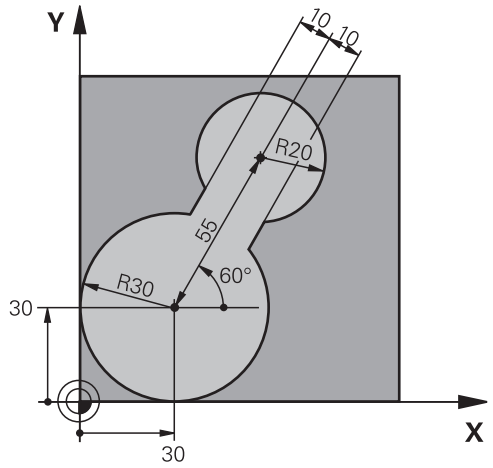
Esempio

```
62 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
```

- **Q18 Utensile di sgrossatura?** o **QS18**: numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito una sgrossatura. È possibile acquisire direttamente l'utensile di sgrossatura dalla tabella utensili tramite softkey. Con il softkey **Nome utensile** è possibile inserire persino il nome utensile. Il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette se si esce dal campo di immissione. Qualora non sia stata eseguita alcuna sgrossatura, programmare "0"; inserendo un numero o un nome, il controllo numerico svuoterà solo la parte che non ha potuto essere lavorata con l'utensile di sgrossatura. Nel caso in cui l'utensile di finitura non possa avvicinarsi lateralmente a questa parte, il controllo numerico effettua una penetrazione con pendolamento; a questo scopo occorre definire nella tabella utensili TOOL.T la lunghezza del tagliente **LCUTS** e l'angolo massimo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile.
  Campo di immissione da 0 a 99999 per immissioni numeriche, al massimo 16 caratteri per immissione del nome
- **Q446 Materiale residuo accettato?** Inserire fino a quale valore in mm è accettabile del materiale residuo sul profilo. Se si imposta ad esempio il valore 0,01 mm, a partire da uno spessore del materiale residuo di 0,01 mm il controllo numerico non esegue più alcuna lavorazione del materiale residuo.
  Campo di immissione da 0,001 a 9,999
- **Q447 Distanza collegamento massima?** Distanza massima tra due aree da rifinire. All'interno di questa distanza il controllo numerico trasla senza movimento di sollevamento alla profondità di lavorazione lungo il profilo.
  Campo di immissione da 0 a 999,9999
- **Q448 Estensione traiettoria?**:**Estensione traiettoria?** valore di estensione della traiettoria utensile all'inizio e alla fine dell'area del profilo. Il controllo numerico estende la traiettoria utensile sempre parallelamente al profilo.
  Campo di immissione da 0 a 99,999

9.13 Esempi di programmazione

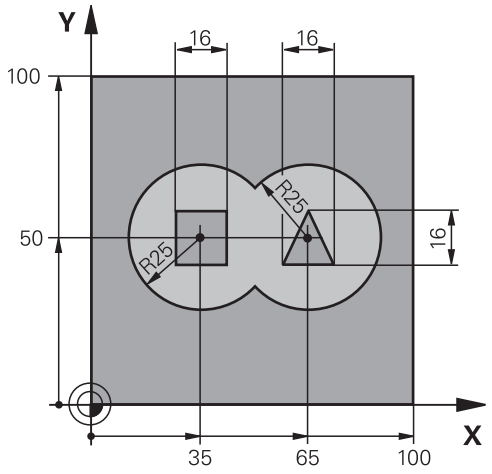
Esempio: svuotamento e finitura di tasche



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definizione della parte grezza
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Chiamata utensile per sgrossare, diametro 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO	Definizione del sottoprogramma del profilo
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO 1	
7 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO	Definizione dei parametri generali di lavorazione
Q1=-20 ;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=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q8=0.1 ;RAGGIO DELLO SMUSSO	
Q9=-1 ;SENSO DI ROTAZIONE	
8 CYCL DEF 22 SGROSSATURA	Definizione del ciclo Sgrossatura
Q10=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q11=100 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=350 ;AVANZ. PER SVUOT.	
Q18=0 ;UTENSILE SGROSSATURA	
Q19=150 ;AVANZAMENTO PENDOL.	
Q208=30000 ;AVANZAM. RITORNO	
9 CYCL CALL M3	Chiamata ciclo Sgrossatura
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Disimpegno utensile

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Chiamata utensile per rifinire, diametro 15
12 CYCL DEF 22 SGROSSATURA	Definizione del ciclo Finitura
Q10=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q11=100 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=350 ;AVANZ. PER SVUOT.	
Q18=1 ;UTENSILE SGROSSATURA	
Q19=150 ;AVANZAMENTO PENDOL.	
Q208=30000 ;AVANZAM. RITORNO	
13 CYCL CALL M3	Chiamata ciclo Finitura
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
15 LBL 1	Sottoprogramma profilo
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

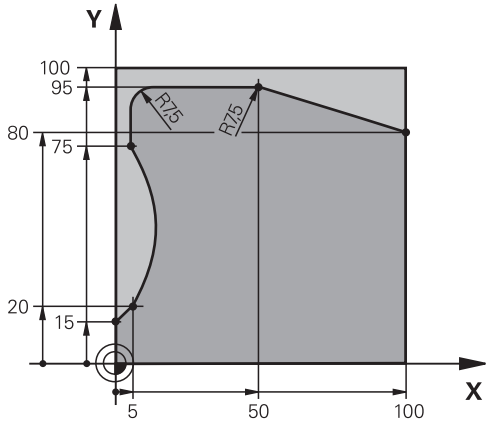
Esempio: preforatura, sgrossatura, finitura di profili sovrapposti



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definizione della parte grezza
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Chiamata utensile punta, diametro 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO	Definizione dei sottoprogrammi del profilo
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO	Definizione dei parametri generali di lavorazione
Q1=-20 ;PROFONDITA'FRESATURA	
Q2=1 ;SOVRAPP.TRAIET.UT.	
Q3=+0.5 ;QUOTA LATERALE CONS.	
Q4=+0.5 ;PROFONDITA' CONSEN.	
Q5=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q6=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q7=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q8=0.1 ;RAGGIO DELLO SMUSSO	
Q9=-1 ;SENSO DI ROTAZIONE	
8 CYCL DEF 21 PREFORATURA	Definizione del ciclo Preforatura
Q10=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q11=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q13=2 ;UTENSILE SVUOTAMENTO	
9 CYCL CALL M3	Chiamata ciclo Preforatura
10 L +250 R0 FMAX M6	Disimpegno utensile
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Chiamata utensile Sgrossatura/Finitura, diametro 12
12 CYCL DEF 22 SGROSSATURA	Definizione del ciclo Svuotamento
Q10=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q11=100 ;AVANZ. INCREMENTO	

Q12=350 ;AVANZ. PER SVUOT.	
Q18=0 ;UTENSILE SGROSSATURA	
Q19=150 ;AVANZAMENTO PENDOL.	
Q208=30000 ;AVANZAM. RITORNO	
13 CYCL CALL M3	Chiamata ciclo Svuotamento
14 CYCL DEF 23 PROF. DI FINITURA	Definizione del ciclo Finitura fondo
Q11=100 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=200 ;AVANZ. PER SVUOT.	
Q208=30000 ;AVANZAM. RITORNO	
15 CYCL CALL	Chiamata ciclo Finitura fondo
16 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE	Definizione del ciclo 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.	
17 CYCL CALL	Chiamata ciclo Finitura laterale
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
19 LBL 1	Sottoprogramma profilo 1: Tasca sinistra
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Sottoprogramma profilo 2: Tasca destra
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Sottoprogramma profilo 3: Isola quadrata sinistra
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Sottoprogramma profilo 4: Isola triangolare destra
37 L X+65 Y+42 RL	
38 L X+57	
39 L X+65 Y+58	
40 L X+73 Y+42	
41 LBL 0	
42 END PGM C21 MM	

Esempio: contornatura profilo



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definizione della parte grezza
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Chiamata utensile, diametro 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO	Definizione del sottoprogramma del profilo
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO 1	
7 CYCL DEF 25 CONTORNATURA	Definizione dei parametri di lavorazione
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	
Q466= 0.01 ;MATERIALE RESIDUO	
Q447=+10 ;DISTANZA COLLEGAM.	
Q448=+2 ;ESTENS. TRAIETTORIA	
8 CYCL CALL M3	Chiamata ciclo
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
10 LBL 1	Sottoprogramma profilo
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	

18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

10

Cicli: Fresatura profilo ottimizzata

10.1 Cicli OCM (opzione #167)

Principi fondamentali OCM

Descrizione generale

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione viene abilitata dal costruttore della macchina.

Con i cicli OCM (**Optimized Contour Milling**) si possono lavorare profili complessi composti da segmenti di profilo. Sono più efficienti dei cicli da **22** a **24**. I cicli OCM offrono le seguenti funzioni ausiliarie:

- In sgrossatura il controllo numerico rispetta con precisione l'angolo di contatto immesso
- Oltre alle tasche è possibile lavorare anche isole e tasche aperte

Note operative e di programmazione
- In un ciclo OCM si possono programmare max 16.384 elementi di profilo.
- I cicli OCM eseguono internamente calcoli estesi e complessi e le lavorazioni da essi risultanti. Per motivi di sicurezza, prima della lavorazione eseguire in ogni caso una simulazione grafica del programma! In questo modo si può verificare facilmente se la lavorazione determinata dal controllo numerico procede correttamente.

Angolo di contatto

In sgrossatura il controllo numerico rispetta con precisione l'angolo di contatto. L'angolo di contatto si definisce indirettamente con la sovrapposizione traiettoria. La sovrapposizione traiettoria può presentare al massimo il valore di 1,99, corrispondente ad un angolo di quasi 180°.

Profilo

Il profilo si definisce con **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** o con i cicli di matrici OCM **127x**.

Le tasche chiuse possono essere definite anche tramite il ciclo **14**.

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametalli e distanza di sicurezza, vengono inserite globalmente nel ciclo **271 DATI PROFILO OCM** o nei cicli di matrici **127x**.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR

In **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** il primo profilo può essere una tasca o una limitazione. I profili successivi si programmano come isole o tasche. Le tasche aperte devono essere programmate con una limitazione o con un'isola.

Procedere come segue:

- Programmare **CONTOUR DEF**
- Definire il primo profilo come tasca e il secondo come isola
- Definire il ciclo **271 DATI PROFILO OCM**
- Programmare il valore 1 nel parametro ciclo **Q569**
> 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**

Lavorazione

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 viene considerato il materiale precedentemente asportato.

Esempio

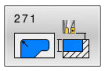
È stato definito un utensile di svuotamento di Ø 20 mm. In sgrossatura risultano così raggi interni minimi di 10 mm (il parametro ciclo Fattore spigoli interni **Q578** non è considerato in questo esempio). Nella fase successiva si procede alla finitura del profilo. A questo scopo si definisce una fresa di finitura di Ø 10 mm. Sono in tal caso possibili raggi interni minimi di 5 mm. Anche i cicli di finitura considerano la prelavorazione in funzione di **Q438** affinché in finitura i raggi interni minimi siano di 10 mm. In questo modo si evita qualsiasi sovraccarico della fresa di finitura.

Schema: lavorazione con cicli OCM

```
0 BEGIN PGM  SL2 MM
...
12 CONTOUR DEF ...
13 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM ...
...
16 CYCL DEF 272  SGROSSATURA OCM ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 273 FINITURA FONDO OCM  ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 274  FINITURA LATER. OCM ...
23 CYCL CALL
50 L  Z+250 R0  FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM  SL2 MM
```

Panoramica

Cicli OCM

Softkey	Ciclo	Pag.
	DATI PROFILO OCM (ciclo 271, DIN/ISO: G271, opzione #167) ■ Definizione dei dati di lavorazione per programmi del profilo o sottoprogrammi ■ Immissione di un riquadro o un blocco di limitazione	302
	SGROSSATURA OCM (ciclo 272, DIN/ISO: G272, opzione #167) ■ Dati tecnologici per la sgrossatura di profili ■ Impiego del calcolatore dei dati di taglio OCM ■ Strategia di penetrazione perpendicolare, elicoidale o con pendolamento ■ Strategia di avanzamento selezionabile	304
	FINITURA FONDO OCM (ciclo 273, DIN/ISO: G273, opzione #167) ■ Finitura del sovrametallo del fondo del ciclo **271** ■ Strategia di lavorazione con angolo di contatto costante o con calcolo della traiettoria equidistante (uniforme)	316
	FINITURA LATERALE OCM (ciclo 274, DIN/ISO: G274, opzione #167) ■ Finitura del sovrametallo laterale del ciclo **271**	319
	SMUSSO OCM (ciclo 277, DIN/ISO: G277, opzione #167) ■ Sbavatura dei bordi ■ Considerazione di profili e pareti adiacenti	321

Matrici standard OCM

Softkey	Ciclo	Pag.
	RETTANGOLO OCM (ciclo 1271, DIN/ISO: G1271, opzione #167) ■ Definizione di un rettangolo ■ Immissione delle lunghezze dei lati ■ Definizione degli spigoli	326
	CERCHIO OCM (ciclo 1272, DIN/ISO: G1272, opzione #167) ■ Definizione di un cerchio ■ Immissione del diametro del cerchio	329
	CAVA / ISOLA OCM (ciclo 1273, DIN/ISO: G1273, opzione #167) ■ Definizione di una scanalatura o di un gradino ■ Immissione della larghezza e della lunghezza	331
	POLIGONO OCM (ciclo 1278, DIN/ISO: G1278, opzione #167) ■ Definizione di un poligono ■ Immissione del cerchio di riferimento ■ Definizione degli spigoli	334
	LIMITAZIONE RETTANGOLO OCM (ciclo 1281, DIN/ISO: G1281, opzione #167) ■ Definizione di una limitazione come rettangolo	337
	LIMITAZIONE CERCHIO OCM (ciclo 1282, DIN/ISO: G1282, opzione #167) ■ Definizione di una limitazione come cerchio	339

10.2 DATI PROFILO OCM (ciclo 271, DIN/ISO: G271, opzione #167)

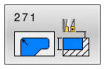
Applicazione

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.

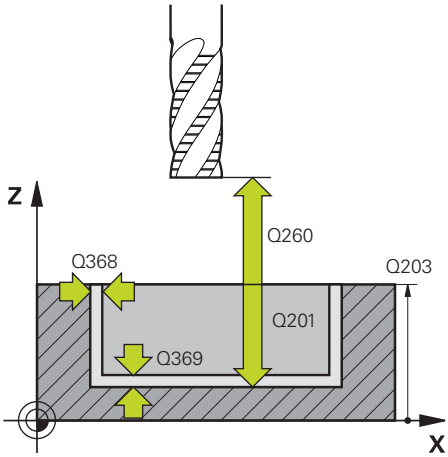
Per la programmazione

- 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**.

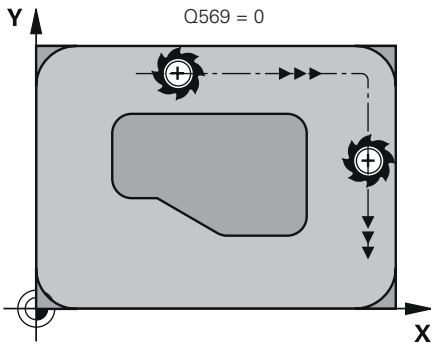
Parametri ciclo

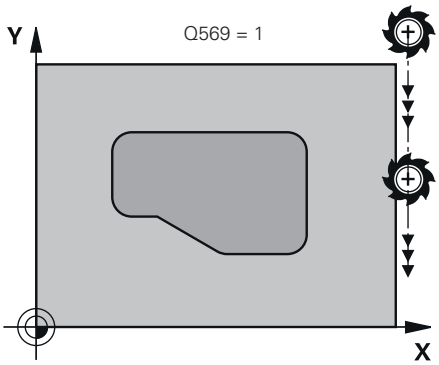


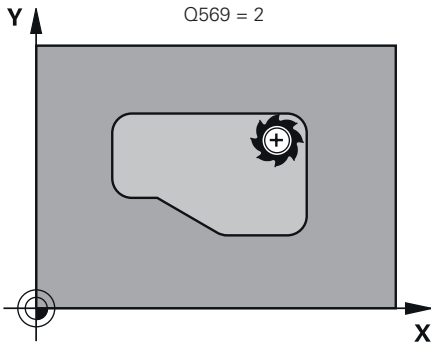
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 0
- **Q368 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo per finitura del fondo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse utensile che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo).
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q578 Fatt. raggio su spigoli interni?** I raggi interni risultanti sul profilo derivano dal raggio dell'utensile sommato al prodotto di raggio utensile e **Q578**.
  Campo di immissione da 0,05 a 0,99



- **Q569 Prima tasca è una limitazione?** Definizione della limitazione:
  0: il primo profilo in **CONTOUR DEF** è interpretato come tasca.
  1: il primo profilo in **CONTOUR DEF** è interpretato come limitazione aperta. Il seguente profilo deve essere un'isola
  2: il primo profilo in **CONTOUR DEF** è interpretato come blocco di limitazione. Il seguente profilo deve essere una tasca







Esempio

59 CYCL DEF 271	DATI PROFILO OCM
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE
Q201=-20	;PROFONDITA
Q368=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q369=+0	;PROFONDITA' CONSEN.
Q260=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q578=+0.2	;FATT. SPIGOLI INTERNI
Q569=+0	;LIMITAZIONE APERTA

10.3 SGROSSATURA OCM (ciclo 272, DIN/ISO: G272, opzione #167)

Applicazione

Nel ciclo **272 SGROSSATURA OCM** vengono definiti i dati tecnologici per la sgrossatura.

È inoltre possibile lavorare con il calcolatore dei dati di taglio **OCM**. Con i dati di taglio calcolati è possibile ottenere un elevato volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo e quindi una elevata produttività.

Ulteriori informazioni: "Calcolatore dati di taglio OCM (opzione #167)", Pagina 308

Premesse

Prima di richiamare il ciclo **272** è necessario programmare altri cicli:

- **CONTOUR DEF**, 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
   - Con **Q569**=0 la penetrazione viene eseguita con un'elica o con pendolamento nel materiale alla prima profondità incremento. La quota laterale di finitura viene considerata

     Ulteriori informazioni: "Strategia di penetrazione con Q569=0", Pagina 305
   - Con **Q569**=1 la penetrazione viene eseguita perpendicolarmente al di fuori della limitazione aperta. La prima profondità incremento dipende dalla strategia di incremento **Q575**
3. Alla prima profondità incremento l'utensile fresa il profilo dall'esterno verso l'interno o viceversa (in funzione di **Q569**) con avanzamento **Q207**
4. Nel passo successivo, il controllo numerico porta l'utensile al successivo incremento e ripete l'operazione di sgrossatura, fino a raggiungere il profilo programmato
5. Infine l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile

Strategia di penetrazione con Q569=0

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.

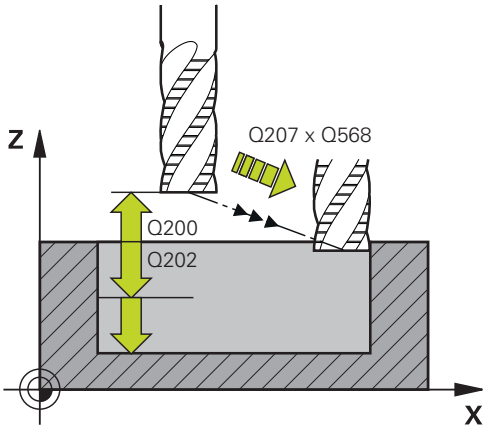
Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- 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 la profondità incremento è maggiore di **LCUTS**, questa viene limitata e il controllo numerico visualizza un warning.
- Se il fattore di sovrapposizione traiettoria **Q370** è inferiore a 1, anche il fattore del numero di giri di penetrazione **Q579** deve essere inferiore a 1.
- 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).

Parametri ciclo

- **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta. Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q370 Fattore di sovrapposizione?**: **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. La sovrapposizione viene considerata come sovrapposizione massima. Per evitare che sugli spigoli rimanga materiale residuo, è possibile eseguire una riduzione della sovrapposizione. Campo di immissione da 0,04 a 1,99, in alternativa **PREDEF**
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q568 Fatt. x avanzam. in profondità?** fattore del quale il controllo numerico riduce l'avanzamento **Q207** al raggiungimento dell'avanzamento in profondità nel materiale. Campo di immissione da 0,1 a 1
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza in mm/min. Questo avanzamento viene impiegato al di sotto della coordinata superficie ma al di fuori del materiale definito. Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q438 N./nome utensile di svuotamento? Q438** o **QS438**: numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la sgrossatura della tasca profilo. È possibile acquisire direttamente l'utensile di sgrossatura dalla tabella utensili tramite softkey. Con il softkey **Nome utensile** è possibile inserire persino il nome utensile. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto.
  Q438=-1: l'utensile impiegato per ultimo in un ciclo **272** viene presunto come utensile di svuotamento (strategia standard)
  Q438=0: se non è stata eseguita una presgrossatura, inserire il numero di un utensile con raggio 0. Di norma è l'utensile con il numero 0.
  Campo di immissione per immissione numerica da -1 a +32767,9



Esempio

59 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

- **Q577 Fattore x raggio avvic./allont.?** fattore con cui viene influenzato il raggio di avvicinamento e allontanamento. **Q577** è moltiplicato per il raggio dell'utensile. Risulta quindi un raggio di avvicinamento e allontanamento.
  Campo di immissione da 0,15 a 0,99
- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Il senso di rotazione mandrino viene considerato:
  +1 = fresatura concorde
  -1 = fresatura discorde
  PREDEF: il controllo numerico utilizza il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)
- **Q576 Velocità mandrino?**: velocità mandrino in giri al minuto (giri/min) per l'utensile per sgrossare.
  0: viene impiegato il numero di giri del blocco **TOOL CALL**
  >0: in caso di immissione maggiore di zero si impiega questo numero di giri
  Campo di immissione da 0 a 99999
- **Q579 Fattore n. giri penetrazione?** fattore del quale il controllo numerico varia il **N. GIRI MANDRINO Q576** durante l'avanzamento in profondità nel materiale.
  Campo di immissione da 0,2 a 1,5
- **Q575 Strategia incremento (0/1)?**: tipo di avanzamento in profondità:
  0: il controllo numerico lavora il profilo dall'alto verso il basso
  1: il controllo numerico lavora il profilo dal basso verso l'alto e utilizza con questa strategia la profondità incremento massima

10.4 Calcolatore dati di taglio OCM (opzione #167)

Principi fondamentali Calcolatore dati di taglio OCM

Panoramica

Il Calcolatore dati di taglio OCM consente di determinare i Dati di taglio per il ciclo **272 SGROSSATURA OCM**. Questi risultano dalle proprietà del materiale da lavorare e dalle caratteristiche dell'utensile. Con i dati di taglio calcolati è possibile ottenere un elevato volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo e quindi una elevata produttività.

È inoltre possibile influire in modo mirato con il Calcolatore dati di taglio OCM sulla sollecitazione dell'utensile agendo sui cursori di regolazione del carico meccanico e del carico termico. È così possibile ottimizzare la sicurezza di processo, l'usura e la produttività.

Premesse

Consultare il manuale della macchina.

Per poter utilizzare i Dati di taglio calcolati, è necessario disporre di un mandrino di potenza sufficiente e di una macchina stabile.

- I valori predefiniti presuppongono un serraggio fisso del pezzo.
- I valori predefiniti presuppongono un utensile ben fissato nel supporto.
- L'utensile impiegato deve essere indicato per il materiale da lavorare.

Per elevate profondità di taglio e considerevole angolo dell'elica si formano notevoli forze di trazione in direzione dell'asse utensile. Prestare attenzione affinché sia presente sufficiente sovrametallo in profondità.

Rispetto delle condizioni di taglio

Utilizzare i dati di taglio esclusivamente per il ciclo **272 SGROSSATURA OCM**.

Soltanto questo ciclo garantisce che per profili qualsiasi non venga superato l'angolo di contatto ammesso.

Evacuazione del truciolo

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se i trucioli non vengono evacuati in modo ottimale, possono bloccarsi in tasche strette con potenze di lavorazione elevate. Sussiste il pericolo di rottura dell'utensile!

- Prestare attenzione all'evacuazione ottimale del truciolo, in conformità alla raccomandazione del calcolatore dei dati di taglio OCM

Raffreddamento del processo

Il Calcolatore dati di taglio OCM raccomanda per la maggior parte dei materiali la lavorazione a secco con raffreddamento ad aria compressa. L'aria compressa deve essere orientata direttamente dove si forma il truciolo, nel migliore dei casi attraverso il mandrino portautensili. Se questo non è possibile, si può optare anche per la fresatura con alimentazione interna di refrigerante.

In caso di impiego di utensili con alimentazione interna di refrigerante, l'evacuazione dei trucioli può risultare più difficoltosa. Si può verificare una riduzione della durata dell'utensile.

Funzionamento

Apertura del calcolatore dei dati di taglio

Il calcolatore dei dati di taglio si apre come descritto di seguito:

- Editare il ciclo **272 SGROSSATURA OCM**

- Premere il softkey **DATI DI TAGLIO OCM**
- > Il controllo numerico apre la maschera Calcolatore dati di taglio OCM.

Chiusura del calcolatore dei dati di taglio

Il calcolatore dei dati di taglio si chiude come descritto di seguito:

- Premere **CONFERMA**
- > Il controllo numerico conferma i Dati di taglio determinati nei parametri ciclo previsti.
- > I valori attualmente immessi vengono salvati e proposti alla successiva apertura del calcolatore dei dati di taglio.

oppure

- Premere il softkey **FINE** o **ANNULLA**
- > I valori attualmente immessi non vengono salvati.
- > Il controllo numerico non conferma alcun valore nel ciclo.

Il Calcolatore dati di taglio OCM calcola i valori correlati a questi parametri ciclo:

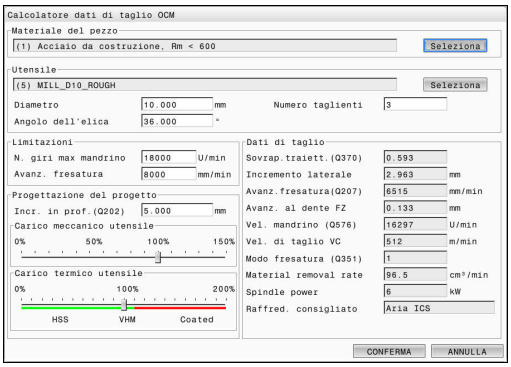
- Incr. in prof.(Q202)
- Sovrap.traiett.(Q370)
- Vel. mandrino (Q576)
- Modo fresatura (Q351)

Se si lavora con il Calcolatore dati di taglio OCM, questi parametri non devono essere editati successivamente nel ciclo.

Maschera

Nella maschera il controllo numerico utilizza diversi colori:

- Sfondo bianco: necessaria immissione
- Valori di immissione rossi: immissione assente o errata
- Sfondo grigio: nessuna immissione possibile



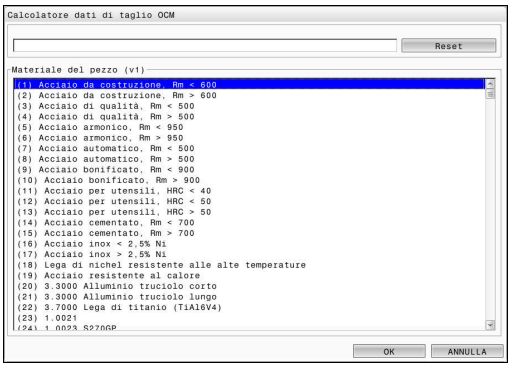
Materiale del pezzo

Per la selezione del materiale del pezzo procedere come segue:

- ▶ Toccare il pulsante **Seleziona**
- > Il controllo numerico apre una lista di selezione con diversi tipi di acciaio, alluminio e titanio.
- ▶ Selezionare il materiale del pezzo

oppure

- ▶ Inserire il termine di ricerca nella maschera di ricerca
- > Il controllo numerico visualizza i materiali o i gruppi di materiali ricercati. Con il pulsante **RESET** si ritorna alla lista di selezione originaria.
- ▶ Dopo aver selezionato il materiale confermare con **OK**



> Il campo di immissione del materiale del pezzo e dell'utensile sono su sfondo grigio. Questi possono essere modificati soltanto tramite la lista di selezione o la tabella utensili.

> Se il materiale da impiegare non è riportato nella tabella, occorre selezionare un gruppo di materiali idoneo o un materiale con proprietà di lavorazione simili.
>
> Nella lista di selezione è possibile desumere il numero di versione della tabella attuale dei materiali del pezzo. Esiste la possibilità, se necessario, di aggiornarla. La tabella dei materiali del pezzo **ocm.xml** è presente nella cartella **TNC:\system_calcprocess**.

Utensile

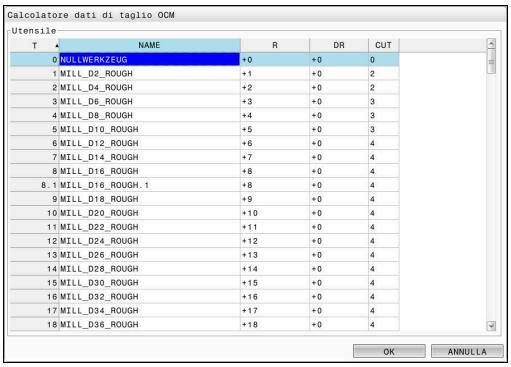
È possibile selezionare l'utensile con la tabella utensili **tool.t** o inserire manualmente i dati.

Per la selezione dell'utensile procedere come segue:

- ▶ Toccare il pulsante **Seleziona**
- > Il controllo numerico apre la tabella utensili attiva **tool.t**.
- ▶ Selezionare l'utensile
- ▶ Confermare con **OK**
- > Il controllo numerico acquisisce il Diametro e il numero dei taglienti da **tool.t**.
- ▶ Definire l'Angolo dell'elica

Oppure procedere senza selezionare l'utensile come segue:

- ▶ Inserire il Diametro
- ▶ Definire il numero dei taglienti
- ▶ Inserire l'Angolo dell'elica



Dialogo di immissione	Descrizione
Diametro	Diametro dell'utensile per sgrossare in mm (campo di immissione: da 1 mm a 40 mm) Il valore viene automaticamente acquisito dopo aver selezionato l'utensile per sgrossare.
Numero taglienti	Numero di taglienti dell'utensile per sgrossare (campo di immissione: da 1 a 10) Il valore viene automaticamente acquisito dopo aver selezionato l'utensile per sgrossare.
Angolo dell'elica	Angolo dell'elica dell'utensile per sgrossare in ° (campo di immissione: da 0 mm a 80 mm) Per diversi angoli dell'elica occorre inserire il valore medio.

> I valori del Diametro e il numero dei taglienti possono essere modificati in qualsiasi momento. Il valore modificato **non** viene riscritto nella tabella utensili **tool.t**!
>
> L'Angolo dell'elica è riportato nella descrizione dell'utensile, ad es. nel catalogo utensili del relativo produttore.

Limitazione

Per le Limitazioni devono essere definiti il numero di giri mandrino massimo e l'avanzamento di fresatura massimo. I Dati di taglio calcolati vengono limitati a questi valori.

Dialogo di immissione	Descrizione
N. giri max mandrino	Numero di giri massimo del mandrino in giri/min, consentito da macchina e condizione di serraggio.
Avanz. fresatura max	Avanzamento di fresatura massimo mm/min, consentito da macchina e condizione di serraggio.

Progettazione del processo

Per la Progettazione del progetto è necessario definire l'Incr. in prof. (Q202) e il carico meccanico e termico:

Dialogo di immissione	Descrizione
Incr. in prof.(Q202)	Incremento in profondità (>0 mm fino a 6 volte il diametro utensile) Il valore viene acquisito all'avvio del calcolatore dei dati di taglio OCM dal parametro ciclo **Q202**.
Carico meccanico utensile	Cursore per la selezione del carico meccanico (di norma il valore è compreso tra 70 % e 100 %)
Carico termico utensile	Cursore per la selezione del carico termico Regolare il cursore secondo la resistenza termica all'usura (rivestimento) dell'utensile. ■ HSS: resistenza termica ridotta all'usura ■ VHM (frese in metallo duro non rivestite o con rivestimento normale): resistenza termica media all'usura ■ Rivest. (frese in metallo duro ultrarivestite): resistenza termica elevata all'usura Il cursore è attivo soltanto nell'area con sfondo verde. Tale limitazione dipende dal numero di giri mandrino massimo, dall'avanzamento massimo e dal materiale selezionato. Il controllo numerico utilizza il valore massimo ammesso se il cursore si trova nel campo rosso.

Ulteriori informazioni: "Progettazione del processo ", Pagina 313

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**

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.

I seguenti dati di taglio fungono da informazione e raccomandazione:

- Incremento laterale in mm
- Avanz. al dente FZ in mm
- Vel. di taglio VC in m/min
- Volume di trucioli in cm^3/min
- Potenza mandrino in kW
- Raffred. consigliato

Con l'ausilio di questi valori è possibile valutare se la macchina in uso è in grado di rispettare le condizioni di taglio selezionate.

Progettazione del processo

I due cursori di carico meccanico e termico influiscono sulle forze e temperature di processo che agiscono sui taglienti. Valori maggiori incrementano il volume di asportazione del truciolo nell'unità di tempo, ma comportano una maggiore sollecitazione. Spostando i cursori è possibile definire diverse progettazioni di processo.

Massimo volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo

Per il massimo volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo occorre regolare il cursore del carico meccanico sul 100 % e il cursore del carico termico in base al rivestimento dell'utensile.

Se sono consentite le limitazioni definite, i dati di taglio sollecitano l'utensile al suo limite di carico meccanico e termico. Per utensili di diametro maggiore (D>=16 mm) possono essere necessari mandrini di potenza molto elevata.

La potenza del mandrino da prevedere a livello teorico può essere desunta dai dati di taglio emessi.

> Se viene superata la potenza ammessa del mandrino, è possibile ridurre dapprima il cursore del carico meccanico e, se necessario, la profondità incremento (a_p).
>
> Tenere presente che al di sotto del numero di giri nominale e con numeri di giri molto elevati un mandrino non raggiunge la potenza nominale.
>
> Se si intende raggiungere un elevato volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo, è necessario prestare attenzione anche all'evacuazione ottimale del truciolo.

Sollecitazione ridotta e minima usura

Per diminuire la sollecitazione meccanica e l'usura termica, occorre ridurre il carico meccanico al 70%. Il carico termico va ridotto a un valore corrispondente al 70% del rivestimento dell'utensile in uso.

Queste impostazioni sollecitano in maniera equilibrata l'utensile a livello meccanico e termico. L'utensile raggiunge di norma la durata massima. La sollecitazione meccanica inferiore consente un processo più stabile e a vibrazioni ridotte.

Ottenimento del risultato ottimale

Se i Dati di taglio determinati non comportano un processo di lavorazione soddisfacente, ciò può essere ricondotto a cause diverse.

Carico meccanico eccessivo

In presenza di un sovraccarico meccanico è necessario ridurre dapprima la forza di processo.

I seguenti fenomeni denotano un sovraccarico meccanico:

- Rotture dei taglienti dell'utensile
- Rottura del gambo dell'utensile
- Coppia eccessiva del mandrino o potenza eccessiva del mandrino
- Forze assiali e radiali eccessive del cuscinetto mandrino
- Oscillazioni e vibrazioni indesiderate
- Oscillazioni a causa di serraggio troppo ridotto
- Oscillazioni a causa di utensile sporgente a lungo

Carico termico eccessivo

In presenza di un sovraccarico termico è necessario ridurre la temperatura di processo.

I seguenti fenomeni denotano un sovraccarico termico dell'utensile:

- Usura di craterizzazione eccessiva sulla superficie di taglio
- Utensile rovente
- Bordi taglienti fusi (per materiali di difficile lavorabilità, ad es. titanio)

Insufficiente volume di asportazione del truciolo nell'intervallo di tempo

Se il tempo di lavorazione è troppo prolungato e deve essere ridotto, è possibile incrementare il volume di asportazione di truciolo nell'intervallo di tempo aumentando entrambi i regolatori.

Se sia la macchina sia l'utensile vantano un potenziale ancora non sfruttato, si consiglia di incrementare dapprima il cursore della temperatura di processo. In seguito, se fattibile, si potrà alzare anche il cursore delle forze di processo.

Rimedi in caso di problemi

Nella seguente tabella sono riportate le possibili forme di anomalia e le contromisure attuabili.

Fenomeno	Cursore Carico meccanico utensile	Cursore Carico termico utensile	Altro
Vibrazioni (ad es. serraggio troppo ridotto o utensili impiegati per troppo tempo)	Ridurre	Ev. aumentare	Verificare il serraggio
Oscillazioni e vibrazioni indesiderate	Ridurre	-	
Rottura utensile sul gambo	Ridurre	-	Verificare l'evacuazione del truciolo
Rotture dei taglienti sull'utensile	Ridurre	-	Verificare l'evacuazione del truciolo
Usura eccessiva	Ev. aumentare	Ridurre	
Utensile rovente	Ev. aumentare	Ridurre	Verificare il raffreddamento
Tempo di lavorazione troppo lungo	Ev. aumentare	Inizialmente aumentare	
Utilizzo eccessivo del mandrino	Ridurre	-	
Forza assiale eccessiva sul cuscinetto mandrino	Ridurre	-	■ Ridurre la profondità di penetrazione ■ Impiegare l'utensile con minore angolo dell'elica
Forza radiale eccessiva sul cuscinetto mandrino	Ridurre	-	

10.5 FINITURA FONDO OCM (ciclo 273, DIN/ISO: G273, opzione #167)

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

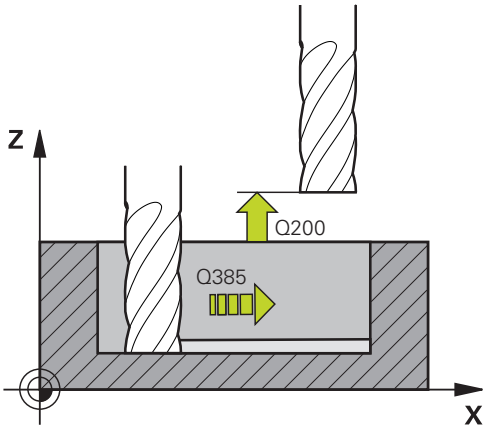
1. Il controllo numerico posiziona l'utensile ad altezza di sicurezza in rapido **FMAX**
2. Viene quindi eseguito un movimento nell'asse utensile con l'avanzamento **Q385**
3. Il controllo numerico porta l'utensile con movimento dolce (cerchio tangenziale verticale) sulla superficie da lavorare, se c'è 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. Infine l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile

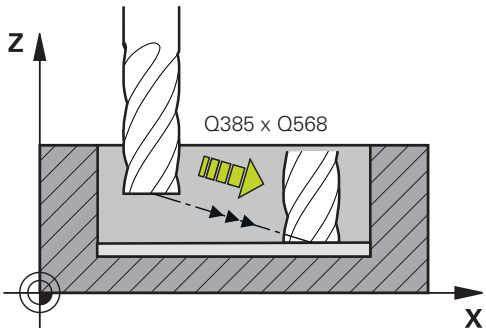
Per la programmazione

- 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.
- Se non si definisce il parametro **Q438 UTENSILE SVUOTAMENTO**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- 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 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.

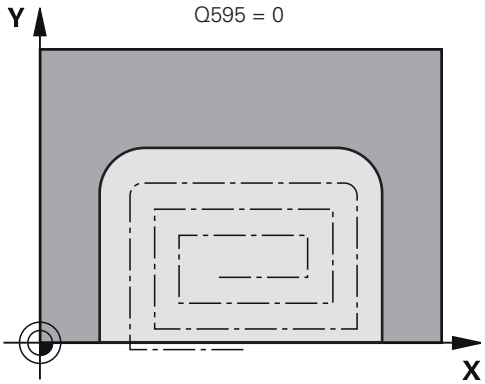
Parametri ciclo

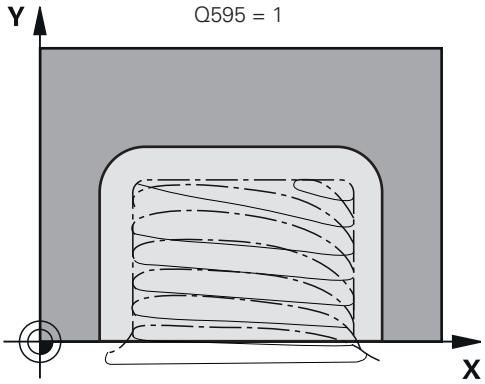
- **Q370 Fattore di sovrapposizione?**: **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. La sovrapposizione viene considerata come sovrapposizione massima. Per evitare che sugli spigoli rimanga materiale residuo, è possibile eseguire una riduzione della sovrapposizione. Campo di immissione da 0,0001 a 1,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q385 Avanzamento finitura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q568 Fatt. x avanzam. in profondità?** fattore del quale il controllo numerico riduce l'avanzamento **Q385** al raggiungimento dell'avanzamento in profondità nel materiale. Campo di immissione da 0,1 a 1
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza in mm/min. Questo avanzamento viene impiegato al di sotto della coordinata superficie ma al di fuori del materiale definito. Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q438 N./nome utensile di svuotamento? Q438** o **QS438**: numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la sgrossatura della tasca profilo. È possibile acquisire direttamente l'utensile di sgrossatura dalla tabella utensili tramite softkey. Con il softkey **Nome utensile** è possibile inserire persino il nome utensile. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto. **Q438=-1:** l'ultimo utensile impiegato viene presunto come utensile di svuotamento (strategia standard) Campo di immissione con immissione numerica da -1 a +32.767,9





- **Q595 Strategia (0/1)?**: strategia della lavorazione in finitura
  0: strategia equidistante = traiettorie a distanze costanti
  1: strategia con angolo di contatto costante
- **Q577 Fattore x raggio avvic./allont.?** fattore con cui viene influenzato il raggio di avvicinamento e allontanamento. **Q577** è moltiplicato per il raggio dell'utensile. Risulta quindi un raggio di avvicinamento e allontanamento.
  Campo di immissione da 0,15 a 0,99





Esempio

60 CYCL DEF 273 FINITURA FONDO OCM	
Q370=+1	;SOVRAPP.TRAIET.UT.
Q385=+500	;AVANZAMENTO FINITURA
Q568=+0.3	;FATT. PENETRAZIONE
Q253=+750	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q200=+2	;DISTANZA SICUREZZA
Q438=-1	;UTENSILE SVUOTAMENTO
Q595=+1	;STRATEGIA
Q577=+0.2	;FATT. RAGGIO AVVICIN.

10.6 FINITURA LATERALE OCM (ciclo 274, DIN/ISO: G274, opzione #167)

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.

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. 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 in un arco elicoidale tangenziale al profilo e si allontana fino a finire l'intero profilo. Ogni profilo parziale viene finito separatamente
4. Infine l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile

Il ciclo **274** può essere utilizzato anche per la fresatura di profili.

Procedere come descritto di seguito:

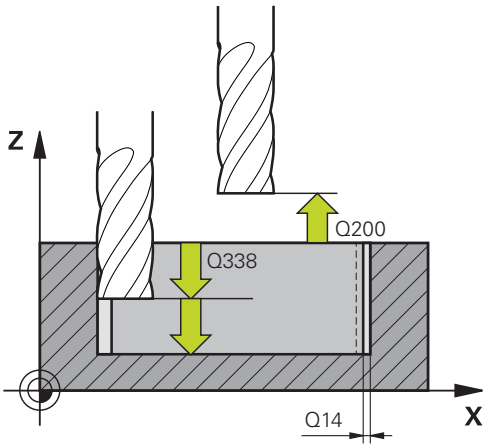
- ▶ Definire il profilo da fresare come singola isola (senza limitazione tasca)
- ▶ Nel ciclo **271** si deve inserire il sovrametallo di finitura (**Q368**) maggiore della somma di sovrametallo di finitura **Q14** + raggio dell'utensile impiegato

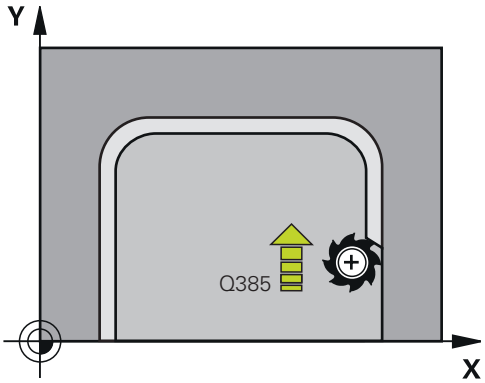
Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il sovrametallo laterale **Q14** rimane invariato dopo la finitura. Deve essere inferiore al sovrametallo impostato nel ciclo **271**.
- 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**.
- Se non si definisce il parametro **Q438 UTENSILE SVUOTAMENTO**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- 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.

Parametri ciclo

- **Q338 Incremento per finitura?** (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. **Q338**=0: finitura in una sola passata.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q385 Avanzamento finitura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza in mm/min. Questo avanzamento viene impiegato al di sotto della coordinata superficie ma al di fuori del materiale definito.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q14 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): il sovrametallo laterale **Q14** rimane invariato dopo la finitura. (Questo sovrametallo deve essere inferiore al sovrametallo impostato nel ciclo **271**).
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q438 N./nome utensile di svuotamento? Q438** o **QS438**: numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la sgrossatura della tasca profilo. È possibile acquisire direttamente l'utensile di sgrossatura dalla tabella utensili tramite softkey. Con il softkey **Nome utensile** è possibile inserire persino il nome utensile. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto.
  Q438=-1: l'ultimo utensile impiegato viene presunto come utensile di svuotamento (strategia standard)
  Campo di immissione con immissione numerica da -1 a +32.767,9
- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Il senso di rotazione mandrino viene considerato:
  +1 = fresatura concorde
  -1 = fresatura discorde
  PREDEF: il controllo numerico utilizza il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)





Esempio

61 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	;N./NOME UTENSILE DI SVUOTAMENTO?
Q351=+1	;MODO FRESATURA

10.7 SMUSSO OCM (ciclo 277, DIN/ISO: G277, opzione #167)

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.

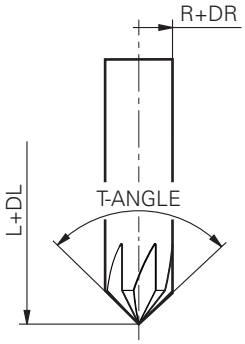
Premesse

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

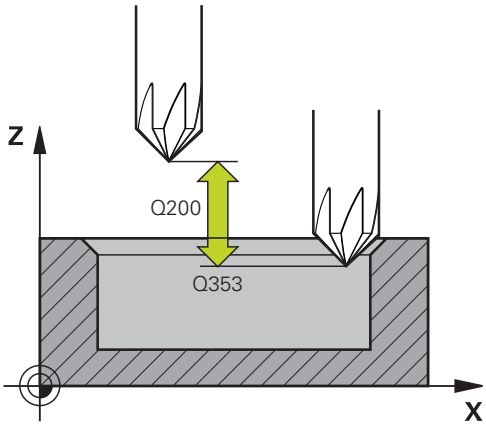
1. L'utensile si porta in rapido ad **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260**. Il controllo numerico desume tale parametro dal ciclo **271 DATI PROFILO OCM** o dalle geometrie regolari 12xx
2. Il controllo numerico sposta quindi l'utensile sul punto di partenza. Questo viene automaticamente determinato sulla base del profilo programmato.
3. Nella fase successiva l'utensile si porta con **FMAX** alla distanza di sicurezza **Q200**
4. L'utensile si sposta quindi in perpendicolare a **Q353 PROF. PUNTA UTENSILE**
5. 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**
6. Successivamente l'utensile si allontana dal profilo su traiettoria tangenziale o perpendicolare (a seconda dello spazio disponibile)
7. 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
8. Al termine della lavorazione l'utensile ritorna nell'asse utensile ad **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260ALTEZZA DI SICUREZZA**

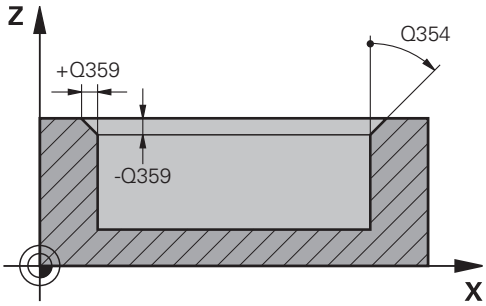
Per la programmazione

- 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.
- 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.
- Se non si definisce il parametro **Q438 UTENSILE SVUOTAMENTO**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Misurare l'utensile sulla sua punta teorica.
- 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.
- Tenere presente che il controllo numerico non controlla l'eventuale collisione della punta teorica dell'utensile. In modalità **Prova programma** il controllo numerico esegue sempre la simulazione con la punta teorica dell'utensile. Per utensili senza punta effettiva, ad esempio, può infatti verificarsi che il controllo numerico simuli un programma NC senza errori con altezze di cresta.

Parametri ciclo

- **Q353 Profondità della punta utensile?** (in valore incrementale): distanza tra la punta teorica dell'utensile e la coordinata della superficie del pezzo.
  Campo di immissione da -999,9999 a -0,0001
- **Q359 Larghezza dello smusso (-/+)?** (in valore incrementale): larghezza o profondità dello smusso:
  -: profondità dello smusso
  +: larghezza dello smusso
  Campo di immissione da -999,9999 a +999,9999
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q438 N./nome utensile di svuotamento? Q438** o **QS438**: numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la sgrossatura della tasca profilo. È possibile acquisire direttamente l'utensile di sgrossatura dalla tabella utensili tramite softkey. Con il softkey **Nome utensile** è possibile inserire persino il nome utensile. Quando si abbandona il campo di immissione, il controllo numerico inserisce automaticamente le virgolette in alto.
  Q438=-1: l'ultimo utensile impiegato viene presunto come utensile di svuotamento (strategia standard)
  Campo di immissione con immissione numerica da -1 a +32.767,9
- **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura. Il senso di rotazione mandrino viene considerato:
  +1 = fresatura concorde
  -1 = fresatura discorde
  PREDEF: il controllo numerico utilizza il valore del blocco **GLOBAL DEF** (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)





Esempio

59 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

- **Q354 Angolo dello smusso?**: angolo dello smusso
  0: l'angolo dello smusso è la metà del **T-ANGLE** definito nella tabella utensili
  >0: l'angolo dello smusso viene confrontato con il valore del **T-ANGLE** della tabella utensili. Se questi due valori non coincidono, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.
  Campo di immissione da 0 a 89

10.8 Matrici standard OCM

Principi fondamentali

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

Questi cicli di matrici offrono i seguenti vantaggi:

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

Una matrice ridefinisce i dati del profilo OCM ed elimina la definizione di un ciclo **271 DATI PROFILO OCM** definito in precedenza o di una limitazione della matrice.

Per la definizione delle matrici il controllo numerico mette a disposizione i seguenti cicli:

- **1271 RETTANGOLO OCM**, vedere Pagina 326
- **1272 CERCHIO OCM**, vedere Pagina 329
- **1273 CAVA / ISOLA OCM**, vedere Pagina 331
- **1278 POLIGONO OCM**, vedere Pagina 334

Per la definizione della limitazione della matrice il controllo numerico mette a disposizione i seguenti cicli:

- **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM**, vedere Pagina 337
- **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM**, vedere Pagina 339

10.9 RETTANGOLO OCM (ciclo 1271, DIN/ISO: G1271, opzione #167)

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.

Se si lavora con il ciclo **1271**, si programma quanto segue:

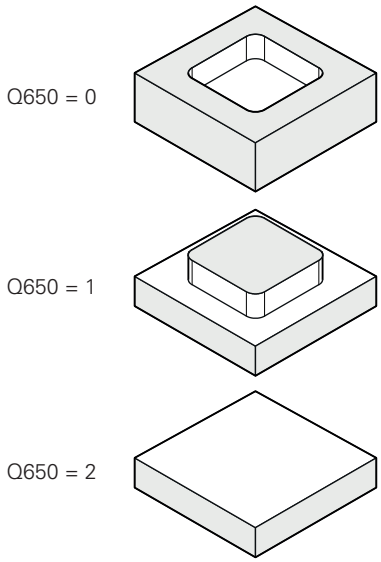
- Ciclo **1271 RETTANGOLO OCM**
  - Se si programma **Q650**=1 (tipo di matrice = isola), con l'ausilio del ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** o **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è necessario definire una limitazione
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Eventualmente ciclo **277 SMUSSO OCM**

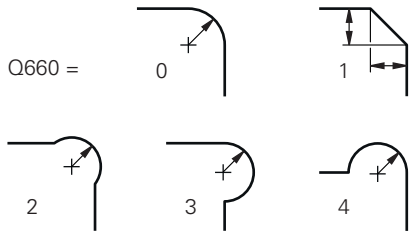
Per la programmazione

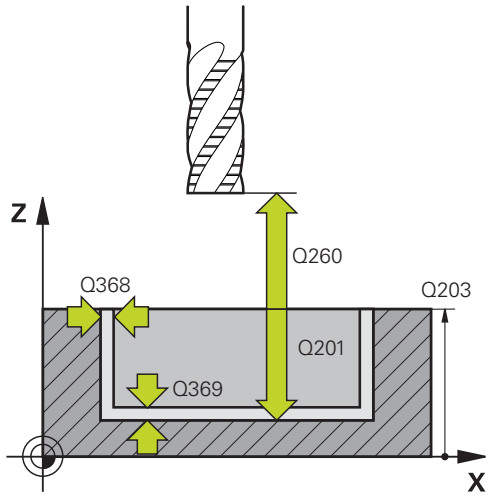
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1271** è DEF attivo, cioè il ciclo **1271** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **1271** valgono per i cicli di lavorazione OCM da **272** a **274** e **277**.
- Il ciclo necessita di un relativo preposizionamento che dipende da **Q367**.

Parametri ciclo

- **Q650 Tipo di matrice?**: geometria della matrice.
  0: tasca
  1: isola
  2: limitazione per la fresatura a spianare
- **Q218 Lunghezza lato primario?** (in valore incrementale): lunghezza del 1° lato della matrice parallela all'asse principale.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q219 Lunghezza lato secondario?** (in valore incrementale): lunghezza del 2° lato della matrice parallela all'asse principale.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q660 Tipo di spigoli?**: geometria degli spigoli:
  0: raggio
  1: smusso
  2: fresatura libera degli spigoli in direzione dell'asse principale e secondario
  3: fresatura libera degli spigoli in direzione dell'asse principale
  4: fresatura libera degli spigoli in direzione dell'asse secondario
- **Q220 Raggio dell'angolo?**: raggio o smusso dello spigolo della matrice.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)?**: posizione della matrice riferita alla posizione dell'utensile al momento della chiamata del ciclo:
  0: posizione utensile = centro matrice
  1: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro
  2: posizione utensile = spigolo inferiore destro
  3: posizione utensile = spigolo superiore destro
  4: posizione utensile = spigolo superiore sinistro
- **Q224 Angolo di rotazione?** (in valore assoluto): angolo di cui la matrice viene ruotata. Il centro di rotazione si trova al centro della matrice.
  Campo di immissione da -360 a +360
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 0







- **Q368 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo per finitura del fondo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse utensile che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo).
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q578 Fatt. raggio su spigoli interni?** I raggi interni risultanti sul profilo derivano dal raggio dell'utensile sommato al prodotto di raggio utensile e **Q578**.
  Campo di immissione da 0,05 a 0,99

Esempio

```
59 CYCL DEF 1271  RETTANGOLO OCM
    Q650=+1     ;TIPO DI MATRICE
    Q218=+60    ;LUNGHEZZA 1. LATO
    Q219=+40    ;LUNGHEZZA 2. LATO
    Q660=+0     ;TIPO DI SPIGOLI
    Q220=+0     ;RAGGIO DELL'ANGOLO
    Q367=+0     ;POSIZIONE TASCA
    Q224=+0     ;ANGOLO DI ROTAZIONE
    Q203=+0     ;COORD. SUPERFICIE
    Q201=-10    ;PROFONDITA
    Q368=+0     ;QUOTA LATERALE
                 CONS.
    Q369=+0     ;PROFONDITA' CONSEN.
    Q260=+50    ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q578=+0.2   ;FATT. SPIGOLI INTERNI
```

10.10 CERCHIO OCM (ciclo 1272, DIN/ISO: G1272, opzione #167)

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.

Se si lavora con il ciclo **1272**, si programma quanto segue:

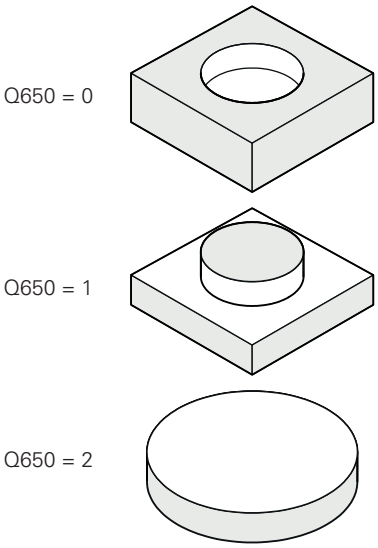
- Ciclo **1272 CERCHIO OCM**
  - Se si programma **Q650**=1 (tipo di matrice = isola), con l'ausilio del ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** o **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è necessario definire una limitazione
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Eventualmente ciclo **277 SMUSSO OCM**

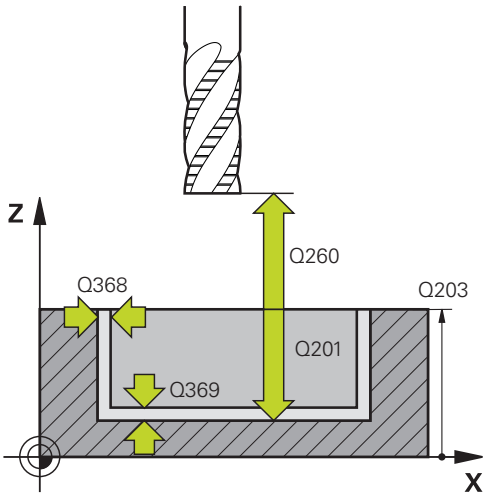
Per la programmazione

- 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**.
- Il ciclo necessita di un relativo preposizionamento che dipende da **Q367**.

Parametri ciclo

- **Q650 Tipo di matrice?**: geometria della matrice.
  0: tasca
  1: isola
  2: limitazione per la fresatura a spianare
- **Q223 Diametro del cerchio?**: diametro del cerchio finito.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)?**: posizione della matrice riferita alla posizione dell'utensile al momento della chiamata del ciclo:
  0: pos. utensile = centro matrice
  1: pos. utensile = transizione di quadrante a 90°
  2: pos. utensile = transizione di quadrante a 0°
  3: pos. utensile = transizione di quadrante a 270°
  4: pos. utensile = transizione di quadrante a 180°
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 0
- **Q368 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo per finitura del fondo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse utensile che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo).
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q578 Fatt. raggio su spigoli interni?**: il raggio minimo di una tasca circolare risulta dal raggio dell'utensile sommato al prodotto di raggio utensile e **Q578**.
  Campo di immissione da 0,05 a 0,99





Esempio

59 CYCL DEF 1272 CERCHIO OCM	
Q650=+0	;TIPO DI MATRICE
Q223=+50	;DIAMETRO CERCHIO
Q367=+0	;POSIZIONE TASCA
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE
Q201=-20	;PROFONDITA
Q368=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q369=+0	;PROFONDITA' CONSEN.
Q260=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q578=+0.2	;FATT. SPIGOLI INTERNI

10.11 CAVA / ISOLA OCM (ciclo 1273, DIN/ISO: G1273, opzione #167)

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.

Se si lavora con il ciclo **1273**, si programma quanto segue:

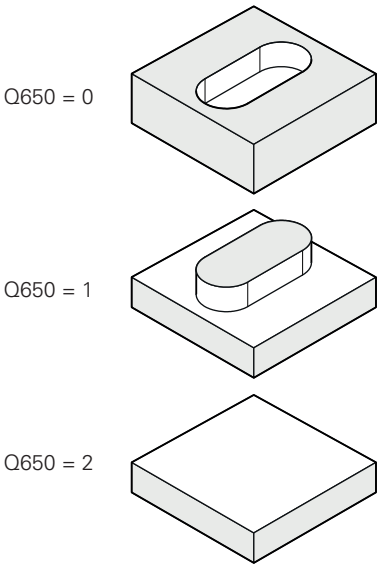
- Ciclo **1273 CAVA / ISOLA OCM**
  - Se si programma **Q650**=1 (tipo di matrice = isola), con l'ausilio del ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** o **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è necessario definire una limitazione
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Eventualmente ciclo **277 SMUSSO OCM**

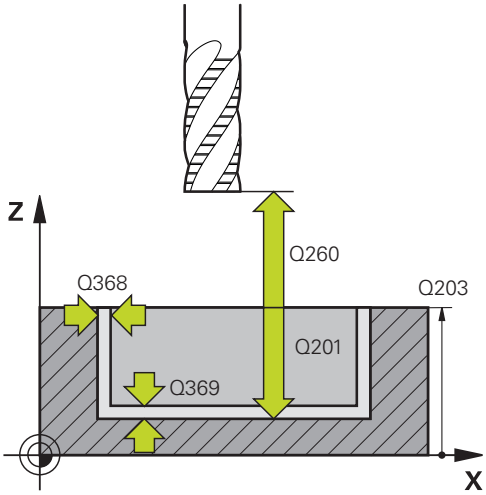
Per la programmazione

- 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**.
- Il ciclo necessita di un relativo preposizionamento che dipende da **Q367**.

Parametri ciclo

- **Q650 Tipo di matrice?**: geometria della matrice.
  0: tasca
  1: isola
  2: limitazione per la fresatura a spianare
- **Q219 Larghezza scanalatura?** (in valore incrementale): larghezza della cava o dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q218 Lunghezza scanalatura?** (in valore incrementale): lunghezza della cava o dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q367 Posiz. scanalatura (0/1/2/3/4)?**: posizione della matrice riferita alla posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo:
  0: posizione utensile = centro matrice
  1: posizione utensile = estremità sinistra della matrice
  2: posizione utensile = centro cerchio sinistro matrice
  3: posizione utensile = centro cerchio destro matrice
  4: posizione utensile = estremità destra della matrice
- **Q224 Angolo di rotazione?** (in valore assoluto): angolo di cui la matrice viene ruotata. Il centro di rotazione si trova al centro della matrice.
  Campo di immissione da -360 a +360
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 0
- **Q368 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo per finitura del fondo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999





Esempio

```
59 CYCL DEF 1273  CAVA / ISOLA OCM
    Q650=+0     ;TIPO DI MATRICE
    Q219=+10    ;LARG. SCANALATURA
    Q218=+60    ;LUNGH. SCANALATURA
    Q367=+0     ;POSIZ. SCANALATURA
```

- **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse utensile che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo).
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q578 Fatt. raggio su spigoli interni?**: il raggio minimo (larghezza) della cava risulta dal raggio dell'utensile sommato al prodotto di raggio utensile e **Q578**.
  Campo di immissione da 0,05 a 0,99

Q224=+0	;ANGOLO DI ROTAZIONE
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE
Q201=-20	;PROFONDITA
Q368=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q369=+0	;PROFONDITA' CONSEN.
Q260=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q578=+0.2	;FATT. SPIGOLI INTERNI

10.12 POLIGONO OCM (ciclo 1278, DIN/ISO: G1278, opzione #167)

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.

Se si lavora con il ciclo **1278**, si programma quanto segue:

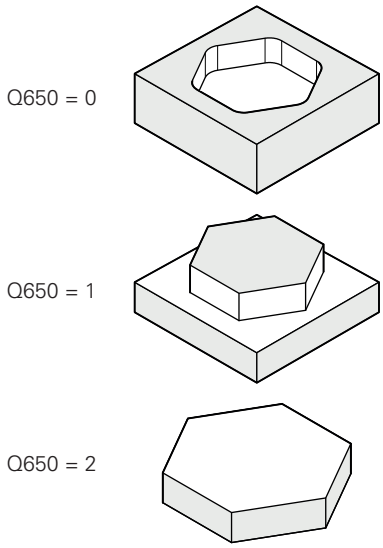
- Ciclo **1278 POLIGONO OCM**
  - Se si programma **Q650**=1 (tipo di matrice = isola), con l'ausilio del ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** o **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è necessario definire una limitazione
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Eventualmente ciclo **277 SMUSSO OCM**

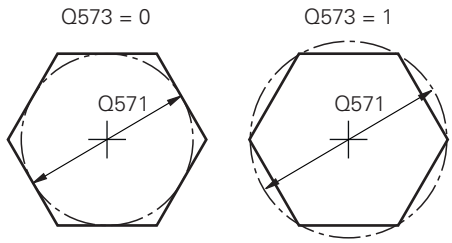
Per la programmazione

- 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**.
- Il ciclo necessita di un relativo preposizionamento che dipende da **Q367**.

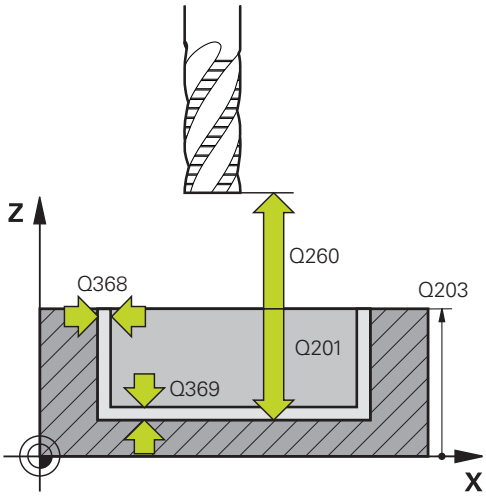
Parametri ciclo

- **Q650 Tipo di matrice?**: geometria della matrice.
  0: tasca
  1: isola
  2: limitazione per la fresatura a spianare
- **Q573 Cerchio int./Cerchio est. (0/1)?**: indicare se la quota **Q571** deve riferirsi al cerchio interno o al cerchio esterno:
  0= la quota si riferisce al cerchio interno
  1= la quota si riferisce al cerchio esterno
- **Q571 Diametro cerchio di riferimento?**: inserire il diametro del cerchio di riferimento. Impostare con il parametro **Q573** se il diametro qui indicato si riferisce al cerchio esterno o al cerchio interno.
  Campo di immissione: da 0 a 99999,9999
- **Q572 Numero di spigoli?**: inserire il numero degli spigoli del poligono. Il controllo numerico distribuisce sempre uniformemente gli spigoli sul poligono.
  Campo di immissione da 3 a 30
- **Q660 Tipo di spigoli?**: geometria degli spigoli:
  0: raggio
  1: smusso
- **Q220 Raggio dell'angolo?**: raggio o smusso dello spigolo della matrice.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q224 Angolo di rotazione?** (in valore assoluto): angolo di cui la matrice viene ruotata. Il centro di rotazione si trova al centro della matrice.
  Campo di immissione da -360 a +360
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 0
- **Q368 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999





- **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo per finitura del fondo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse utensile che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo).
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q578 Fatt. raggio su spigoli interni?** I raggi interni risultanti sul profilo derivano dal raggio dell'utensile sommato al prodotto di raggio utensile e **Q578**.
  Campo di immissione da 0,05 a 0,99



Esempio

59 CYCL DEF 1278 POLIGONO OCM	
Q650=+0	;TIPO DI MATRICE
Q573=+0	;CERCHIO RIF.
Q571=+50	;DIAM. CERCHIO RIF.
Q572=+6	;NUMERO DI SPIGOLI
Q660=+0	;TIPO DI SPIGOLI
Q220=+0	;RAGGIO DELL'ANGOLO
Q224=+0	;ANGOLO DI ROTAZIONE
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE
Q201=-10	;PROFONDITA
Q368=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q369=+0	;PROFONDITA' CONSEN.
Q260=+50	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q578=+0.2	;FATT. SPIGOLI INTERNI

10.13 LIMITAZIONE RETTANGOLO OCM (ciclo 1281, DIN/ISO: G1281, opzione #167)

Applicazione

Con il ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** è possibile programmare un riquadro di limitazione sotto forma di un rettangolo. Questo ciclo consente di definire una limitazione esterna per un'isola o una limitazione per una tasca aperta che è stata precedentemente programmata con l'ausilio della matrice standard OCM.

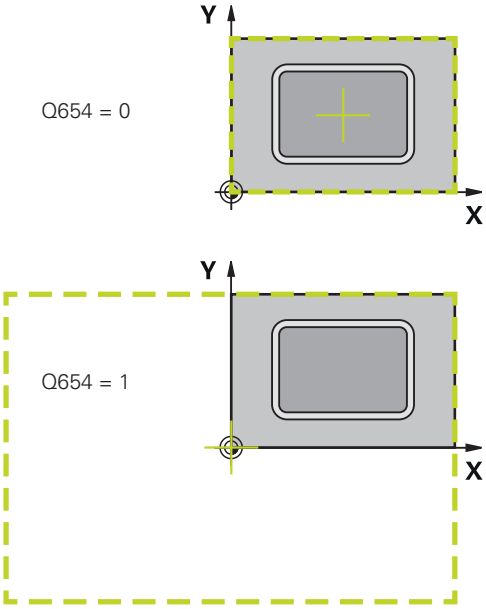
Il ciclo è attivo se in un ciclo di matrice standard OCM si programma il parametro ciclo **Q650 TIPO DI MATRICE** uguale a 0 (tasca) o 1 (isola).

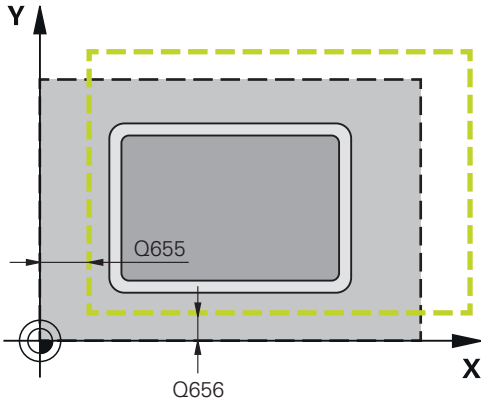
Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1281** è DEF attivo, cioè il ciclo **1281** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di limitazione definiti nel ciclo **1281** valgono per i cicli da **1271** a **1273** e **1278**.

Parametri ciclo

- **Q651 Lunghezza dell'asse principale?**: lunghezza del 1° lato della limitazione parallela all'asse principale.
  Campo di immissione da 0,001 a 9999,999
- **Q652 Lunghezza dell'asse secondario?**: lunghezza del 2° lato della limitazione parallela all'asse secondario.
  Campo di immissione da 0,001 a 9999,999
- **Q654 Riferim. posizione per matrice?**: indicare il riferimento di posizione del centro:
  0: il centro della limitazione si riferisce al centro del profilo di lavorazione
  1: il centro della limitazione si riferisce al punto zero
- **Q655 Spostamento asse principale?**: spostamento della limitazione del rettangolo nell'asse principale.
  Campo di immissione da -999,999 a +999,999
- **Q656 Spostamento asse secondario?**: spostamento della limitazione del rettangolo nell'asse secondario.
  Campo di immissione da -999,999 a +999,999





Esempio

```
59 CYCL DEF 1281  LIMITAZ.
   RETTANGOLO OCM
   Q651=+50   ;LUNGHEZZA 1
   Q652=+50   ;LUNGHEZZA 2
   Q654=+0    ;RIFERIM. POSIZIONE
   Q655=+0    ;SPOSTAMENTO 1
   Q656=+0    ;SPOSTAMENTO 2
```

10.14 LIMITAZIONE CERCHIO OCM (ciclo 1282, DIN/ISO: G1282, opzione #167)

Applicazione

Con il ciclo **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è possibile programmare un riquadro di limitazione sotto forma di un cerchio. Questo ciclo consente di definire una limitazione esterna per un'isola o una limitazione per una tasca aperta che è stata precedentemente programmata con l'ausilio della matrice standard OCM.

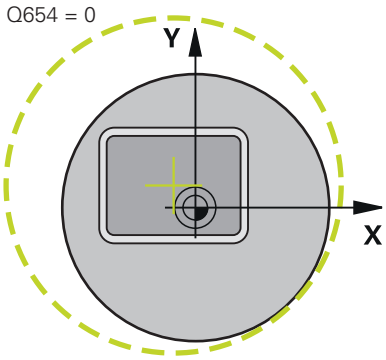
Il ciclo è attivo se in un ciclo di matrice standard OCM si programma il parametro ciclo **Q650 TIPO DI MATRICE** uguale a **0** (tasca) o **1** (isola).

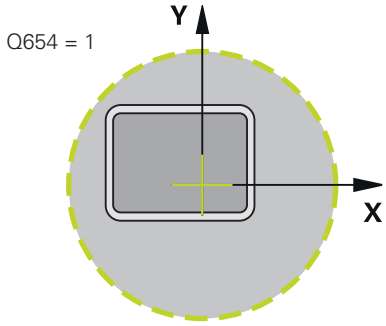
Per la programmazione

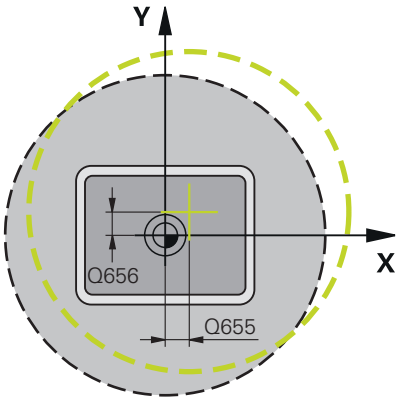
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1282** è DEF attivo, cioè il ciclo **1282** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di limitazione definiti nel ciclo **1282** valgono per i cicli da **1271** a **1273** e **1278**.

Parametri ciclo

- **Q653 Diametro?**: diametro del cerchio della limitazione.
  Campo di immissione da 0,001 a 9999,999
- **Q654 Riferim. posizione per matrice?**: indicare il riferimento di posizione del centro:
  0: il centro della limitazione si riferisce al centro del profilo di lavorazione
  1: il centro della limitazione si riferisce al punto zero
- **Q655 Spostamento asse principale?**: spostamento della limitazione del rettangolo nell'asse principale.
  Campo di immissione da -999,999 a +999,999
- **Q656 Spostamento asse secondario?**: spostamento della limitazione del rettangolo nell'asse secondario.
  Campo di immissione da -999,999 a +999,999







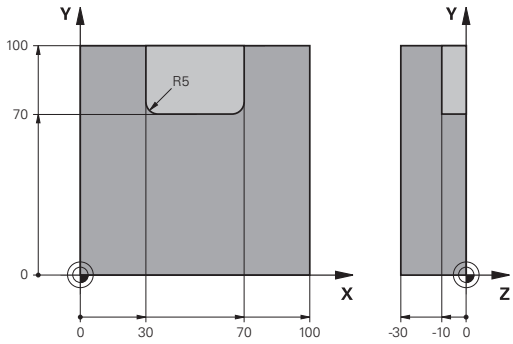
Esempio

59 CYCL DEF 1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM	
Q653=+50	;DIAMETRO
Q654=+0	;RIFERIM. POSIZIONE
Q655=+0	;SPOSTAMENTO 1
Q656=+0	;SPOSTAMENTO 2

10.15 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**

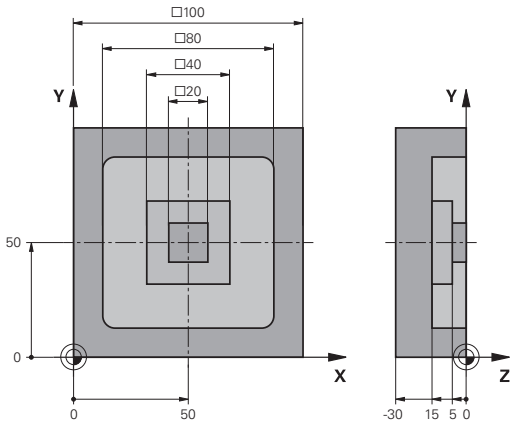
0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Definizione del pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500	Chiamata utensile, diametro 20 mm
4 M3	
5 L Z+250 R0 FMAX	
6 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
7 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
8 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM	Definizione dei parametri di lavorazione
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q201=-10 ;PROFONDITA	
Q368=+0.5 ;QUOTA LATERALE CONS.	
Q369=+0.5 ;PROFONDITA' CONSEN.	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI	
Q569=+1 ;LIMITAZIONE APERTA	
9 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM	Definizione del ciclo di sgrossatura
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	
10 CYCL CALL	Chiamata ciclo
11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Chiamata utensile, diametro 8 mm
12 M3	
13 L Z+250 R0 FMAX	
14 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
15 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM	Definizione del ciclo di sgrossatura
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	
QS438="MILL_D20";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	
16 CYCL CALL	Chiamata ciclo
17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Chiamata utensile, diametro 6 mm
18 M3	
19 L Z+250 R0 FMAX	
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
21 CYCL DEF 273 FINITURA FONDO OCM	Definizione del ciclo di finitura fondo
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	
22 CYCL CALL	Chiamata ciclo
23 CYCL DEF 274 FINITURA LATER. OCM	Definizione del ciclo di finitura laterale
Q338=+0 ;INCREMENTO FINITURA	
Q385= AUTO ;AVANZAMENTO FINITURA	
Q253=+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q14=+0 ;QUOTA LATERALE CONS.	
QS438=-1 ;UTENSILE SVUOTAMENTO	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA	
24 CYCL CALL	Chiamata ciclo
25 M30	Fine programma

26 LBL 1	Sottoprogramma profilo 1
27 L X+0 Y+0	
28 L X+100	
29 L Y+100	
30 L X+0	
31 L Y+0	
32 LBL 0	
33 LBL 2	Sottoprogramma profilo 2
34 L X+0 Y+0	
35 L X+100	
36 L Y+100	
37 L X+70	
38 L Y+70	
39 RND R5	
40 L X+30	
41 RND R5	
42 L Y+100	
43 L X+0	
44 L Y+0	
45 LBL 0	
46 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

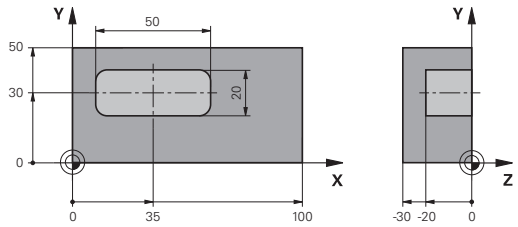
- Chiamata utensile: fresa di sgrossatura Ø 10 mm
- Definizione di **CONTOUR DEF**
- Definizione del ciclo **271**
- Definizione e chiamata del ciclo **272**
- Chiamata utensile: fresa di finitura Ø 6 mm
- Definizione e chiamata del ciclo **273**
- Definizione e chiamata del ciclo **274**

0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	Definizione del pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D10" Z S8000 F1500	Chiamata utensile, diametro 10 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
6 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
7 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM	Definizione dei parametri di lavorazione
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q201=-15 ;PROFONDITA	
Q368=+0.5 ;QUOTA LATERALE CONS.	
Q369=+0.5 ;PROFONDITA' CONSEN.	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FATT. SPIGOLI INTERNI	
Q569=+0 ;LIMITAZIONE APERTA	
8 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM	Definizione del ciclo di sgrossatura
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	
9 CYCL CALL	Chiamata ciclo
10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Chiamata utensile, diametro 6 mm
11 M3	

12 L Z+250 R0 FMAX	
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
14 CYCL DEF 273 FINITURA FONDO OCM	Definizione del ciclo di finitura fondo
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	
15 CYCL CALL	Chiamata ciclo
16 CYCL DEF 274 FINITURA LATER. OCM	Definizione del ciclo di finitura laterale
Q338=+0 ;INCREMENTO FINITURA	
Q385= AUTO ;AVANZAMENTO FINITURA	
Q253=+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q14=+0 ;QUOTA LATERALE CONS.	
QS438="MILL_D10";UTENSILE SVUOTAMENTO	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA	
17 CYCL CALL	Chiamata ciclo
18 M30	Fine programma
19 LBL 1	Sottoprogramma profilo 1
20 L X-40 Y-40	
21 L X+40	
22 L Y+40	
23 L X-40	
24 L Y-40	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Sottoprogramma profilo 2
27 L X-10 Y-10	
28 L X+10	
29 L Y+10	
30 L X-10	
31 L Y-10	
32 LBL 0	
33 LBL 3	Sottoprogramma profilo 3
34 L X-20 Y-20	
35 L Y+20	
36 L X+20	
37 L Y-20	
38 L X-20	
39 LBL 0	
40 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	Definizione del pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL "MILL_D12" Z S5000 F3000	Chiamata utensile, diametro 12 mm
4 CONTOUR DEF	
P1 = LBL "FRAME" I2 = LBL "FRAME" DEPTH2	
P3 = LBL "POCKET" ;	
5 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM	Definizione dei parametri di lavorazione
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	
6 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM	Definizione del ciclo di sgrossatura
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=-1 ;UTENSILE SVUOTAMENTO	
Q577=+0.2 ;FATT. RAGGIO AVVICIN.	
Q351=+1 ;MODO FRESATURA	
Q576=+8000 ;N. GIRI MANDRINO	
Q579=+0.7 ;FATT. S PENETRAZIONE	
Q575=+0 ;STRATEGIA INCREMENTO	
7 L Z+100 R0 FMAX M3	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Chiamata ciclo
9 TOOL CALL "MILL_D8" Z S6000 F4000	Chiamata utensile, diametro 8 mm

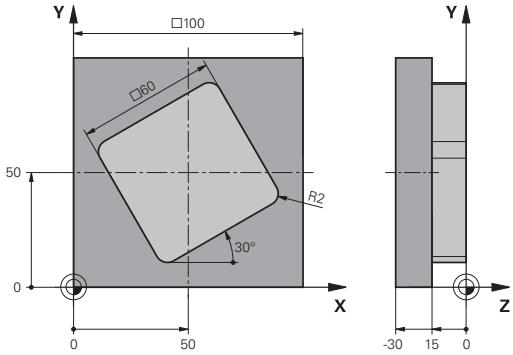
10 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM	Definizione della finitura con ciclo di sgrossatura
Q202=+25 ;PROF. INCREMENTO	
Q370=+0.4 ;SOVRAPP.TRAIET.UT.	
Q207= 6500 ;AVANZAM. FRESATURA	
Q568=+0.6 ;FATT. PENETRAZIONE	
Q253= AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA	
QS438="MILL_D12";UTENSILE SVUOTAMENTO	
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	
11 L Z+100 R0 FMAX M3	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Chiamata ciclo
13 M30	Fine programma
14 LBL "FRAME"	Sottoprogramma profilo FRAME
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 "POCKET"	Sottoprogramma profilo POCKET
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	Definizione del pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Chiamata utensile, diametro 8 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 RETTANGOLO OCM	Definizione della matrice 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	Definizione della limitazione 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	Definizione del ciclo di sgrossatura
Q202=+20 ;PROF. INCREMENTO	
Q370=+0.424 ;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 "MILL_D8_FINISH" Z S10000 F2000	Chiamata utensile, diametro 8 mm
10 L Z+250 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 FINITURA FONDO OCM	Definizione del ciclo di finitura fondo
Q370=+0.8 ;SOVRAPP.TRAIET.UT.	
Q385= AUTO ;AVANZAMENTO FINITURA	
Q568=+0.3 ;FATT. PENETRAZIONE	
Q253= AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q438=-1 ;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	Definizione del ciclo di finitura laterale
Q338=+15 ;INCREMENTO FINITURA	
Q385= AUTO ;AVANZAMENTO FINITURA	
Q253= AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q14=+0 ;QUOTA LATERALE CONS.	
QS438="MILL_D8" ;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	

11

Cicli:
Superficie cilindrica

11.1 Principi fondamentali

Panoramica Cicli per superficie cilindrica

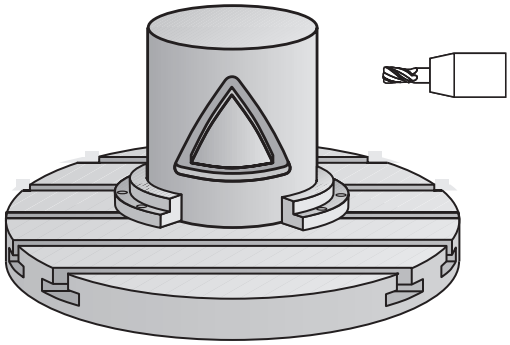
Softkey	Ciclo	Pag.
	SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 27, DIN/ISO: G127, opzione #8) ■ Fresatura di scanalature di guida sulla superficie cilindrica ■ La larghezza della scanalatura corrisponde al raggio dell'utensile	353
	FRESATURA DI SCANALATURA SU SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 28, DIN/ISO: G128, opzione #8) ■ Fresatura di scanalature di guida sulla superficie cilindrica ■ Immissione della larghezza della scanalatura	356
	FRESATURA DI ISOLA SU SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 29, DIN/ISO: G129, opzione #8) ■ Fresatura di un'isola sulla superficie cilindrica ■ Immissione della larghezza dell'isola	362
	PROFILO SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 39, DIN/ISO: G139, opzione #8) ■ Fresatura di un profilo sulla superficie cilindrica	365

11.2 SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 27, DIN/ISO: G127, opzione #8)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

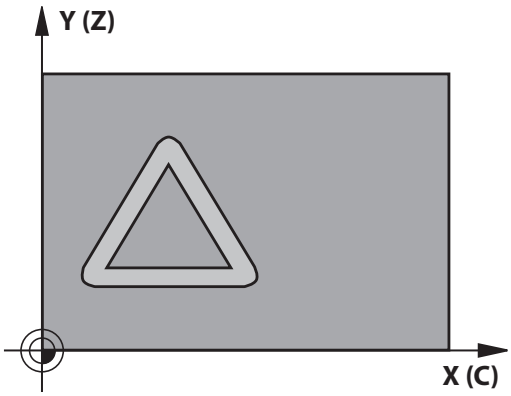


Con questo ciclo è possibile trasferire un profilo definito nello sviluppo su una superficie cilindrica. Utilizzare il ciclo **28** quando si vogliono fresare scanalature di guida sul cilindro.

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 per l'asse angolare (coordinate X) possono essere inseriti a scelta in gradi o in mm (pollici) (da stabilire nella Definizione ciclo con **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

Nota operativa

- Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante. Definire il punto di riferimento al centro della tavola rotante.

Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Nel primo blocco NC del sottoprogramma del profilo programmare sempre entrambe le coordinate della superficie cilindrica.
- La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di 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.
- 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.
- 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.

Il tempo di lavorazione può aumentare se il profilo è composto da molti elementi del profilo non tangenziali.

Parametri ciclo

- **Q1 Profondità, fresatura?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q3 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura nel piano dello sviluppo cilindrico; la quota è attiva nella direzione della compensazione del raggio.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q6 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q10 Incremento?** (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q11 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento nell'asse del mandrino.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avanzamento per svuotamento?**: velocità di spostamento nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Raggio cilindro?**: raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1**: programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici)

Esempio

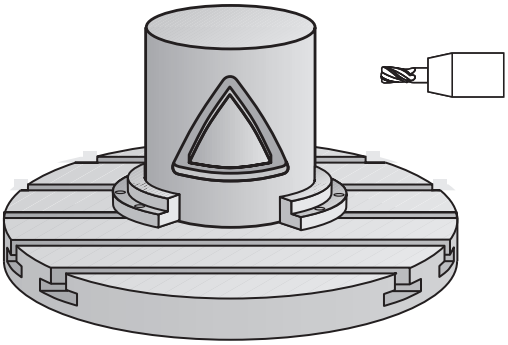
63 CYCL DEF 27 SUPERFICIE CURVA	
Q1=-8	;PROFONDITA'FRESATURA
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q6=+0	;DISTANZA SICUREZZA
Q10=+3	;PROF. INCREMENTO
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.
Q16=25	;RAGGIO
Q17=0	;UNITA' MISURA

11.3 FRESATURA DI SCANALATURA SU SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 28, DIN/ISO: G128, opzione #8)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

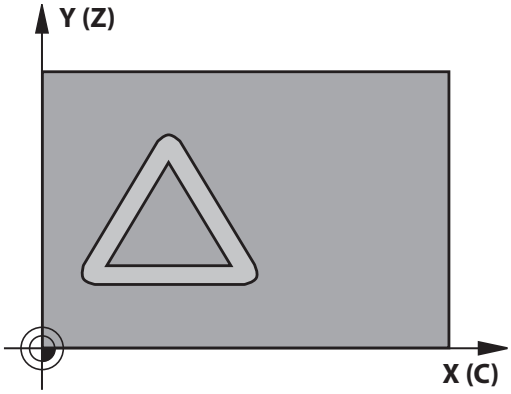
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



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

Avvertenze per l'uso

Definire il comportamento di avvicinamento tramite **apprDepCylWall** (N. 201004)

- CircleTangential: avvicinamento e distacco tangenziale
- LineNormal: movimento rettilineo al punto di partenza del profilo

- Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante. Definire il punto di riferimento al centro della tavola rotante.

Per la programmazione

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.

- Con il parametro **displaySpindleErr** (N. 201002), impostare on/off se il controllo numerico emette un messaggio d'errore quando il mandrino non è attivato

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

- Controllare i movimenti di traslazione della macchina
- Nella simulazione controllare la posizione 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**.
- 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.
- 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.
- 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.

Il tempo di lavorazione può aumentare se il profilo è composto da molti elementi del profilo non tangenziali.

Parametri ciclo

- **Q1 Profondità, fresatura?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q3 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura sulla parete della scanalatura. La quota di finitura riduce la larghezza della scanalatura per il doppio del valore inserito.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q6 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q10 Incremento?** (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q11 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento nell'asse del mandrino.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avanzamento per svuotamento?**: velocità di spostamento nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Raggio cilindro?**: raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1**: programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici)
- **Q20 Larghezza scanalatura?**: larghezza della scanalatura da lavorare.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999

Esempio

63 CYCL DEF 28 SUPERFICIE CURVA	
Q1=-8	;PROFONDITA'FRESATURA
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q6=+0	;DISTANZA SICUREZZA
Q10=+3	;PROF. INCREMENTO
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.
Q16=25	;RAGGIO
Q17=0	;UNITA' MISURA
Q20=12	;LARG. SCANALATURA
Q21=0	;TOLLERANZA

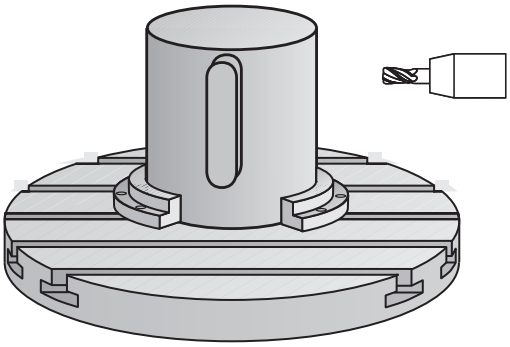
- **Q21 Tolleranza?**: se si utilizza un utensile più piccolo della larghezza della scanalatura programmata **Q20**, si verificano sulla parete della scanalatura rigature a livello procedurale in caso di cerchi e di rette oblique. Se si definisce la tolleranza **Q21**, il controllo numerico approssima la scanalatura in una successiva passata di fresatura come se la fresatura fosse eseguita impiegando un utensile con dimensione esattamente uguale alla larghezza della scanalatura. Con **Q21** si definisce lo scostamento ammesso rispetto a questa scanalatura ideale. Il numero delle ripassature dipende dal raggio del cilindro, dall'utensile impiegato e dalla profondità della scanalatura. Quanto più piccola è definita la tolleranza, tanto più esatta diventa la scanalatura, ma tanto più lunga è la durata di ripassatura.
  Valore consigliato: impiegare una tolleranza di 0,02 mm.
  Funzione inattiva: inserire 0 (impostazione base).
  Campo di immissione tolleranza da 0,0001 a 9,9999

11.4 FRESATURA DI ISOLA SU SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 29, DIN/ISO: G129, opzione #8)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

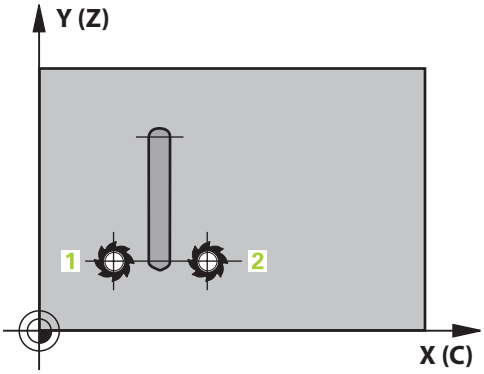
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



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

Nota operativa

- Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante. Definire il punto di riferimento al centro della tavola rotante.

Per la programmazione

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.

- Con il parametro **displaySpindleErr** (N. 201002), impostare on/off se il controllo numerico emette un messaggio d'errore quando il mandrino non è attivato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- 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.
- 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

- **Q1 Profondità, fresatura?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q3 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura sulla parete dell'isola. La quota di finitura aumenta la larghezza dell'isola per il doppio del valore inserito.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q6 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie frontale dell’utensile e la superficie cilindrica.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q10 Incremento?** (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q11 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento nell'asse del mandrino.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avanzamento per svuotamento?**: velocità di spostamento nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Raggio cilindro?**: raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1**: programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici)
- **Q20 Larghezza isola?**: larghezza dell'isola da realizzare.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999

Esempio

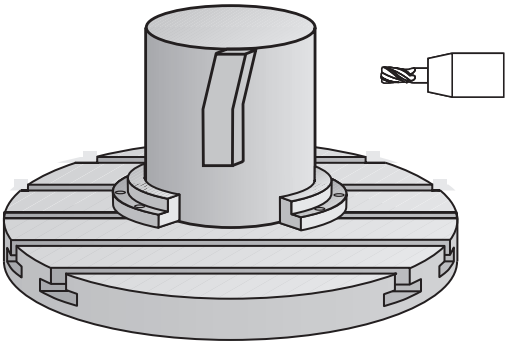
63 CYCL DEF 29 ISOLA SU SUP. CIL.	
Q1=-8	;PROFONDITA'FRESATURA
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q6=+0	;DISTANZA SICUREZZA
Q10=+3	;PROF. INCREMENTO
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.
Q16=25	;RAGGIO
Q17=0	;UNITA' MISURA
Q20=12	;LARGHEZZA ISOLA

11.5 PROFILO SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 39, DIN/ISO: G139, opzione #8)

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 **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (N. 201000), **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

Avvertenze per l'uso

Definire il comportamento di avvicinamento tramite **apprDepCylWall** (N. 201004)

- CircleTangential: avvicinamento e distacco tangenziale
- LineNormal: movimento rettilineo al punto di partenza del profilo

- Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante. Definire il punto di riferimento al centro della tavola rotante.

Per la programmazione

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.

- Con il parametro **displaySpindleErr** (N. 201002), impostare on/off se il controllo numerico emette un messaggio d'errore quando il mandrino non è attivato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- Per la chiamata del ciclo l'asse del mandrino deve essere perpendicolare all'asse della tavola rotante.
- 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.

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.

Parametri ciclo

- **Q1 Profondità, fresatura?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q3 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura nel piano dello sviluppo cilindrico; la quota è attiva nella direzione della compensazione del raggio.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q6 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q10 Incremento?** (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q11 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento nell'asse del mandrino.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Avanzamento per svuotamento?**: velocità di spostamento nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Raggio cilindro?**: raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1**: programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici)

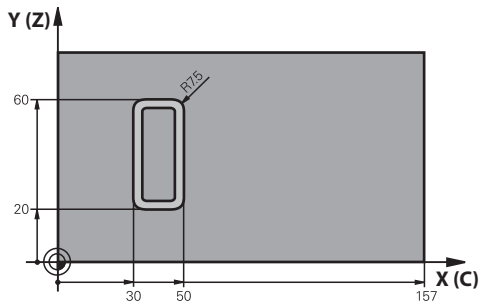
Esempio

63 CYCL DEF 39 PROFILO SUP. CILIN.	
Q1=-8	;PROFONDITA'FRESATURA
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q6=+0	;DISTANZA SICUREZZA
Q10=+3	;PROF. INCREMENTO
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.
Q16=25	;RAGGIO
Q17=0	;UNITA' MISURA

11.6 Esempi di programmazione

Esempio: superficie cilindrica con ciclo 27

- Macchina con testa B e tavola C
- Cilindro serrato centralmente sulla tavola rotante
- L'origine si trova sul lato inferiore al centro della tavola rotante

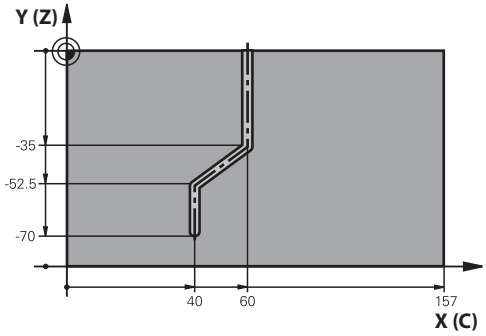


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Chiamata utensile, diametro 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Orientamento
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO	Definizione del sottoprogramma del profilo
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO 1	
7 CYCL DEF 27 SUPERFICIE CURVA	Definizione dei parametri di lavorazione
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 M13 M99	Preposizionamento della tavola rotante, mandrino on, chiamata ciclo
9 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
10 PLANE RESET TURN FMAX	Riposizionamento, annullamento della funzione PLANE
11 M2	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 RN 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 C27 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 C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Chiamata utensile, asse utensile Z, diametro 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Orientamento
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO	Definizione del sottoprogramma del profilo
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO 1	
7 CYCL DEF 28 SUPERFICIE CURVA	Definizione dei parametri di lavorazione
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	Ripassatura attiva
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Preposizionamento della tavola rotante, mandrino on, chiamata ciclo
9 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
10 PLANE RESET TURN FMAX	Riposizionamento, annullamento della funzione PLANE
11 M2	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 Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

12

Cicli: Profilo tasca con formula del profilo

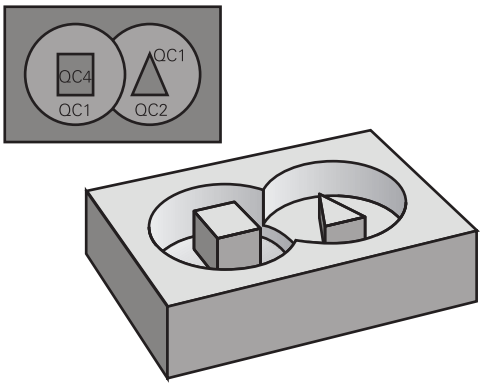
12.1 Cicli SL o OCM con formula complessa del profilo

Principi fondamentali

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

Note per la programmazione

- La memoria disponibile per un ciclo SL (tutti i programmi di descrizione del profilo) è limitata a max **128 profili**. Il numero dei possibili elementi di profilo dipende dal tipo di profilo (profilo interno o esterno) e dal numero delle descrizioni del profilo ed è al massimo di **16.384** elementi di profilo.
- I cicli SL con formula del profilo presuppongono una programmazione strutturata e offrono la possibilità di memorizzare in singoli programmi NC i profili che si ripetono costantemente. Attraverso la formula del profilo i segmenti di profilo si collegano in un profilo completo e si definisce se si tratta di una tasca o di un'isola.
- La funzione Cicli SL con formula del profilo è distribuita in più zone del pannello di comando del controllo numerico e serve da base di partenza per ulteriori sviluppi.



Schema: lavorazione con cicli SL e formula del profilo complessa

```
0 BEGIN PGM  KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR  "MODEL"
6 CYCL DEF 20  DATI DEL PROFILO ...
8 CYCL DEF 22  SGROSSATURA ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  PROF. DI FINITURA ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  FINITURA LATERALE
   ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  KONTUR MM
```

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 rifinitura laterale il controllo numerico avvicina l'utensile al profilo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale
- Anche nella finitura del fondo il controllo numerico avvicina l'utensile al pezzo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale (ad es. asse del mandrino Z: traiettoria circolare nel piano Z/X)
- Il controllo numerico lavora il profilo interamente, rispettivamente con fresatura concorde o discorde

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametallo e distanza di sicurezza, vengono inserite globalmente nel ciclo **20 DATI DEL PROFILO** o **271 DATI PROFILO OCM**.

Schema: calcolo dei segmenti di profilo con formula del profilo

```
0 BEGIN PGM  MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR  QC1 = "KREIS1"
2 DECLARE CONTOUR  QC2 = "KREISXY"
    DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR  QC3 = "DREIECK"
    DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR  QC4 =
    "QUADRAT"  DEPTH5
5 QC10 =  ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM  MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM  KREIS1 MM
1 CC  X+75 Y+50
2 LP  PR+45 PA+0
3 CP  IPA+360 DR+
4 END PGM  KREIS1 MM
```

```
0 BEGIN PGM  KREIS31XY MM
...
...
```

Selezione del programma NC con le definizioni del profilo

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

Procedere come descritto di seguito:

SPEC FCT

- Premere il tasto **SPEC FCT**

ELAB. PROFILO/ PUNTO

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

SEL CONTOUR

- Premere il softkey **SEL CONTOUR**
- Inserire il nome completo del programma NC con le definizioni del profilo

oppure

SELEZIONA FILE

- Premere il softkey **SELEZIONA FILE** e selezionare il programma
- Confermare con il tasto **END**

Note per la programmazione

- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. All'interno della finestra di selezione del softkey **SELEZIONA FILE** è disponibile il softkey **CONFERMA NOME FILE**.
- Programmare il blocco **SEL CONTOUR** prima dei cicli SL. Il ciclo **14 PROFILO** non è più necessario se si utilizza **SEL CONTOUR**.

Definizione delle descrizioni del profilo

Con la funzione **DECLARE CONTOUR** inserire in un programma NC il percorso per i programmi NC da cui il controllo numerico desume le descrizioni del profilo. Inoltre si può selezionare per questa descrizione del profilo una profondità separata (funzione FCL 2).

Procedere come descritto di seguito:

SPEC FCT

- Premere il tasto **SPEC FCT**

ELAB. PROFILO/ PUNTO

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

DECLARE CONTOUR

- Premere il softkey **DECLARE CONTOUR**
- Inserire il numero dell'identificatore di profilo **QC**
- Premere il tasto **ENT**
- Inserire il nome completo del programma NC con le descrizioni del profilo, confermare con il tasto **ENT**

oppure

SELEZIONA FILE

- Premere il softkey **SELEZIONA FILE** e selezionare il programma NC
- Definire una profondità separata per il profilo selezionato
- Premere il tasto **END**

Note per la programmazione

- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. All'interno della finestra di selezione del softkey **SELEZIONA FILE** è disponibile il softkey **CONFERMA NOME FILE**.
- Con gli identificatori di profilo **QC** indicati, i diversi profili possono essere calcolati reciprocamente nella formula del profilo.
- Se si utilizzano profili con profondità separata, si deve assegnare una profondità a tutti i segmenti di profilo (assegnare eventualmente la profondità 0).
- Profondità diverse (**DEPTH**) vengono incluse nel calcolo soltanto per elementi sovrapposti. Al contrario per isole pure all'interno della tasca. Utilizzare a tale scopo la formula semplice del profilo.
  Ulteriori informazioni: "Cicli SL o OCM con formula semplice del profilo", Pagina 385

Inserimento della formula del profilo complessa

I diversi profili possono essere collegati tra loro in una formula matematica utilizzando i softkey:

Procedere come descritto di seguito:

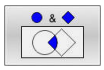
- Premere il tasto **SPEC FCT**

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

- Premere il softkey **FORMULA PROFILO**
- Inserire il numero dell'identificatore di profilo **QC**

- Premere il tasto **ENT**

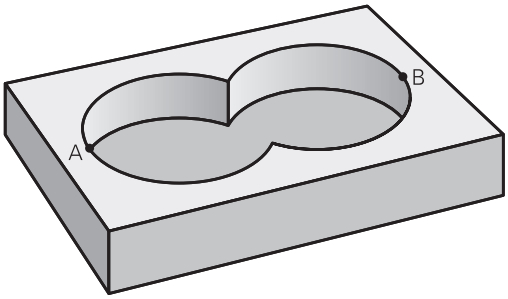
Il controllo numerico visualizzerà i seguenti softkey:

Softkey	Funzione di collegamento
	**Intersezione con** ad es. **QC10 = QC1 & QC5**
	Unione con ad es. **QC25 = QC7 | QC18**
	Unione con, ma senza intersezione ad es. **QC12 = QC5 ^ QC25**
	senza ad es. **QC25 = QC1 \ QC2**
	Aperta parentesi ad es. **QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	Chiusa parentesi ad es. **QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	Definizione di profilo singolo ad es. **QC12 = QC1**

Profili sovrapposti

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

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



Sottoprogrammi: tasche sovrapposte

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

Le tasche A e B si sovrappongono.

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

Le tasche sono programmate quali cerchi completi.

Programma di descrizione del profilo 1: tasca A

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

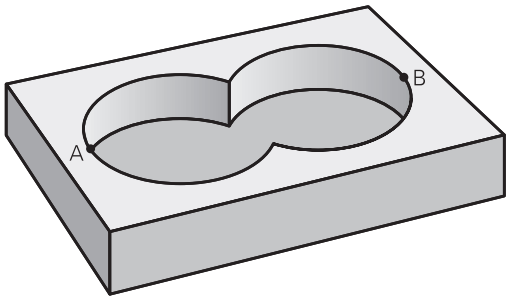
Programma di descrizione del profilo 2: tasca B

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



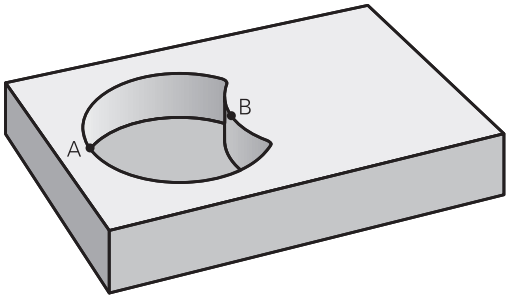
Programma di definizione del profilo

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = "TASCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = "TASCHE_B.H"
54 QC10 =  QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

"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**



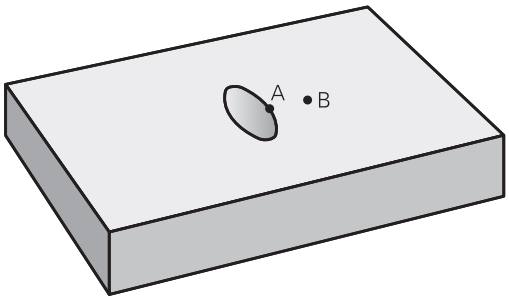
Programma di definizione del profilo

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = "TASCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = "TASCHE_B.H"
54 QC10 =  QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

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“



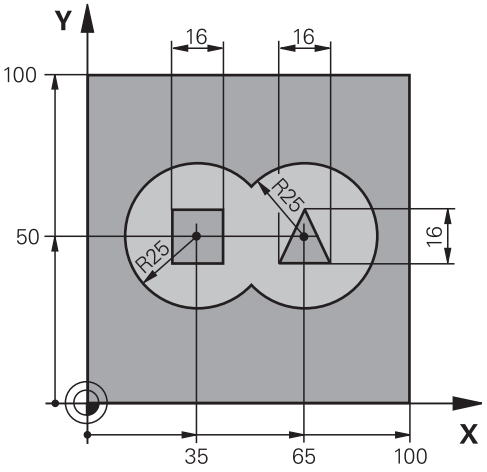
Programma di definizione del profilo

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = "TASCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = "TASCHE_B.H"
54 QC10 =  QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Esecuzione del profilo con cicli SL o OCM

La lavorazione del profilo completo definito avviene con i cicli SL (vedere "Panoramica", Pagina 254) o i cicli OCM (vedere "Panoramica", Pagina 301).

Esempio: sgrossatura e finitura di profili sovrapposti con formula del profilo



0 BEGIN PGM KONTUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definizione della parte grezza
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Chiamata utensile fresa di sgrossatura
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Definizione del programma di definizione del profilo
6 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO	Definizione dei parametri generali di lavorazione
Q1=-20 ;PROFONDITA'FRESATURA	
Q2=1 ;SOVRAPP.TRAIET.UT.	
Q3=+0.5 ;QUOTA LATERALE CONS.	
Q4=+0.5 ;PROFONDITA' CONSEN.	
Q5=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q6=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q7=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q8=0.1 ;RAGGIO DELLO SMUSSO	
Q9=-1 ;SENSO DI ROTAZIONE	

7 CYCL DEF 22 SVUOTAMENTO	Definizione del ciclo Svuotamento
Q10=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q11=100 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=350 ;AVANZ. PER SVUOT.	
Q18=0 ;UTENSILE SGROSSATURA	
Q19=150 ;AVANZAMENTO PENDOL.	
Q208=+99999 ;AVANZAM. RITORNO	
Q401=100 ;FATTORE AVANZAMENTO	
Q404=0 ;STRATEGIA FINITURA	
8 CYCL CALL M3	Chiamata ciclo Svuotamento
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Chiamata utensile fresa di finitura
10 CYCL DEF 23 PROF. DI FINITURA	Definizione del ciclo Finitura fondo
Q11=100 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=200 ;AVANZ. PER SVUOT.	
Q208=+99999 ;AVANZAM. RITORNO	
11 CYCL CALL M3	Chiamata ciclo Finitura fondo
12 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE	Definizione del ciclo 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.	
13 CYCL CALL M3	Chiamata ciclo Finitura laterale
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
15 END PGM KONTUR MM	

Programma di definizione del profilo con formula del profilo:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Programma di definizione del profilo
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1"	Definizione dell'identificatore di profilo per il programma NC "CERCHIO1"
2 FN 0: Q1 =+35	Assegnazione valori per i parametri impiegati nel PGM "CERCHIO31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "KREIS31XY"	Definizione dell'identificatore di profilo per il programma NC "CERCHIO31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "DREIECK"	Definizione dell'identificatore di profilo per il programma NC "TRIANGOLO"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "QUADRAT"	Definizione dell'identificatore di profilo per il programma NC "QUADRATO"
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Formula del profilo
9 END PGM MODEL MM	

Programmi di descrizione del profilo

0 BEGIN PGM KREIS1 MM	Programma di descrizione del profilo: cerchio a destra
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS1 MM	

0 BEGIN PGM KREIS31XY MM	Programma di descrizione del profilo: cerchio a sinistra
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS31XY MM	

0 BEGIN PGM DREIECK MM	Programma di descrizione del profilo: triangolo a destra
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM DREIECK MM	

0 BEGIN PGM QUADRAT MM	Programma di descrizione del profilo: quadrato a sinistra
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM QUADRAT MM	

12.2 Cicli SL o OCM con formula semplice del profilo

Principi fondamentali

Con la formula semplice del profilo si possono comporre facilmente profili con un massimo di nove segmenti di profilo (tasche o isole). Il controllo numerico calcola il profilo completo a partire dai segmenti di profilo scelti.

> La memoria disponibile per un ciclo SL (tutti i programmi di descrizione del profilo) è limitata a max **128 profili**. Il numero dei possibili elementi di profilo dipende dal tipo di profilo (profilo interno o esterno) e dal numero delle descrizioni del profilo ed è al massimo di **16.384** elementi di profilo.

Schema: lavorazione con cicli SL e formula del profilo complessa

```
0 BEGIN PGM  CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF   P1= “POCK1.H“ I2
    = “ISLE2.H“ DEPTH5  I3 “ISLE3.H“
    DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20  DATI DEL PROFILO ...
8 CYCL DEF 22  SGROSSATURA ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  PROF. DI FINITURA ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  FINITURA LATERALE
    ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  CONTDEF MM
```

Caratteristiche dei segmenti di profilo

- 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, esse agiscono anche nei sottoprogrammi successivi, ma non devono essere resettate dopo la chiamata ciclo
- I sottoprogrammi non possono contenere 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 rifinitura laterale il controllo numerico avvicina l'utensile al profilo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale
- Anche nella finitura del fondo il controllo numerico avvicina l'utensile al pezzo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale (ad es. asse del mandrino Z: traiettoria circolare nel piano Z/X)
- Il controllo numerico lavora il profilo interamente, rispettivamente con fresatura concorde o discorde

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametallo e distanza di sicurezza, vengono inserite globalmente nel ciclo **20 DATI DEL PROFILO**.

Inserimento della formula del profilo semplice

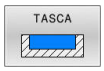
I diversi profili possono essere collegati tra loro in una formula matematica utilizzando i softkey:

Procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto **SPEC FCT**

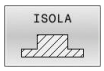
- Premere il softkey **ELAB. PROFILO/PUNTO**

- Premere il softkey **CONTOUR DEF**
- Premere il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico inizia l'immissione della formula del profilo.
- Inserire il primo segmento di profilo e confermare con il tasto **ENT**



- Premere il softkey **TASCA**

oppure



- Premere il softkey **ISOLA**
- Inserire il secondo segmento di profilo e confermare con il tasto **ENT**
- Se necessario, inserire la profondità del secondo segmento di profilo. Confermare con il tasto **ENT**
- > Proseguire il dialogo come già descritto, fino a inserire tutti i segmenti di profilo.

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

Softkey	Funzione
CONTOUR <FILE> oppure SELEZIONA FILE	Definizione del nome del profilo oppure Premere il softkey **SELEZIONA FILE**
CONTOUR <FILE>=QS	Definizione del numero di un parametro stringa
CONTOUR LBL NR	Definizione del numero label
CONTOUR LBL NAME	Definizione del nome label
CONTOUR LBL QS	Definizione del numero di un parametro stringa per label

Note per la programmazione

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

Elaborazione di profili con cicli SL

La lavorazione del profilo completo definito avviene con i cicli SL (vedere "Panoramica", Pagina 254) o i cicli OCM (vedere "Panoramica", Pagina 301).

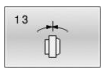
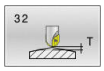
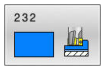
13

Cicli: funzioni speciali

13.1 Principi fondamentali

Panoramica

Il controllo numerico mette a disposizione i seguenti cicli per le applicazioni speciali descritte di seguito:

Softkey	Ciclo	Pagina
	TEMPO DI SOSTA (ciclo 9, DIN/ISO: G04) ■ L'esecuzione del programma viene arrestata per la durata del tempo di sosta	391
	CHIAMATA PROGRAMMA (ciclo 12, DIN/ISO: G39) ■ Chiamata di un programma NC qualsiasi	392
	ORIENTAMENTO MANDRINO (ciclo 13, DIN/ISO: G36) ■ Rotazione del mandrino su un determinato angolo	393
	TOLLERANZA (ciclo 32, DIN/ISO: G62) ■ Programmazione dello scostamento ammesso del profilo per la lavorazione senza jerk	394
	SCRITTURA (ciclo 225, DIN/ISO: G225) ■ Incisione di testi su una superficie piana ■ Lungo una retta o un arco	398
	FRESATURA A SPIANARE (ciclo 232, DIN/ISO: G232, opzione #19) ■ Fresatura a spianare di superficie piana in diversi avanzamenti ■ Selezione della strategia di fresatura	404
	MISURA STATO MACCHINA (ciclo 238, DIN/ISO: G238, opzione #155) ■ Misurazione dello stato macchina attuale o prova della procedura di misura	412
	DETERMINA CARICO (ciclo 239, DIN ISO: G239, opzione #143) ■ Selezione di una pesata ■ Reset dei parametri di precontrollo e regolazione in funzione del carico	414
	FRESATURA FILETTI (ciclo 18, , DIN/ISO: G86) ■ Con mandrino controllato ■ Arresto mandrino alla base del foro	417

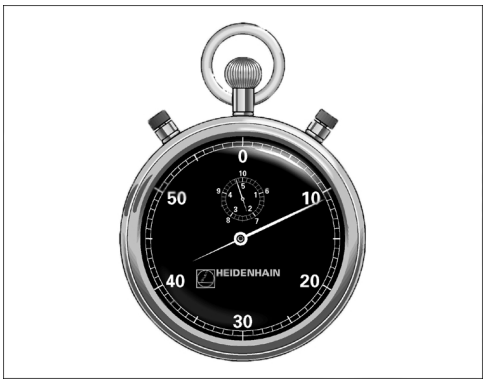
13.2 TEMPO DI SOSTA (ciclo 9, DIN/ISO: G04)

Applicazione

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.

> Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.



Esempio

```
89 CYCL DEF 9.0  TEMPO ATTESA
90 CYCL DEF 9.1  SOSTA 1.5
```

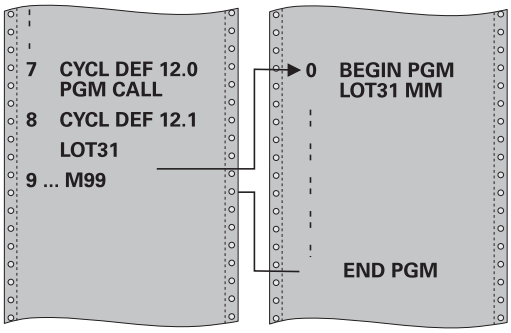
Parametri ciclo

- **Tempo di sosta in secondi**: inserire il tempo di sosta in secondi.
  Campo di immissione da 0 a 3.600 s (1 ora) in passi di 0,001 s

13.3 CHIAMATA PROGRAMMA (ciclo 12, DIN/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.



Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- 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.

Parametri ciclo

- **Nome programma**: nome del programma NC da chiamare, eventualmente inserire con il percorso, nel quale si trova il programma NC

oppure

- Attivare tramite il softkey **SELEZIONE** il dialogo File Select. Selezionare il 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 50.h come ciclo e chiamata con M99

```
55 CYCL DEF 12.0  PGM CALL
56 CYCL DE 12.1  PGM TNC:
   \KLAR35\FK1\50.H
57 L  X+20 Y+50  FMAX M99
```

13.4 ORIENTAMENTO MANDRINO (ciclo 13, DIN/ISO: G36)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.

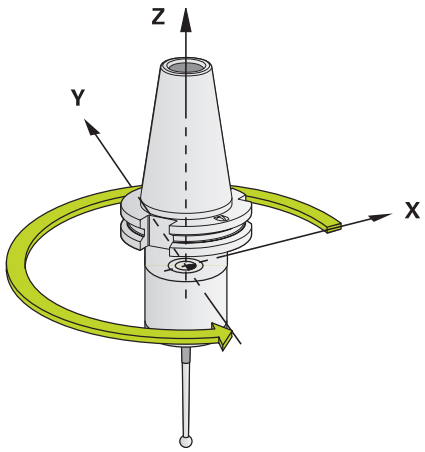
Il controllo numerico può comandare il mandrino principale di una macchina utensile e ruotarlo in una posizione definita da un angolo.

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.



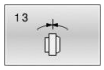
Esempio

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTAMENTO
94 CYCL DEF 13.1 ANGOLO 180
```

Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- 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

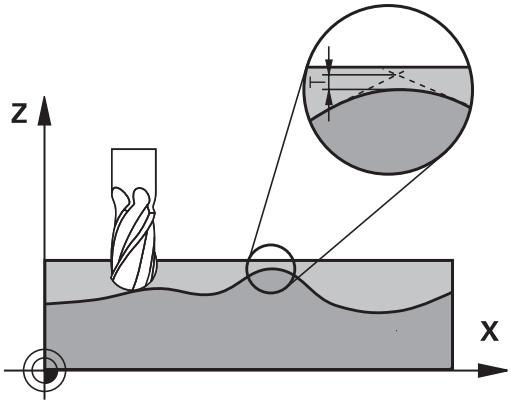


- **Angolo di orientamento**: inserire l'angolo riferito all'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro.
  Campo di immissione: da 0,0000° a 360,0000°

13.5 TOLLERANZA (ciclo 32, DIN/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.

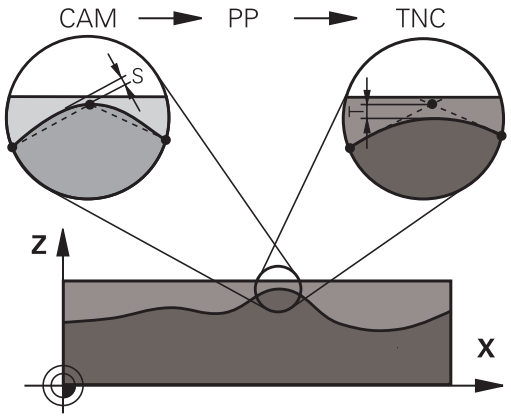
La smussatura genera uno scostamento dal profilo. L'entità di questo scostamento dal profilo (**Valore tolleranza**) viene definito dal costruttore della macchina in un parametro macchina. Con il ciclo **32** si può modificare il valore di tolleranza preimpostato e selezionare differenti impostazioni 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.

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.



Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **32** è DEF attivo, cioè è attivo a partire dalla sua definizione nel programma NC
- Il valore di tolleranza **T** inserito viene interpretato dal controllo numerico in mm in un programma in mm e in pollici in un programma in pollici.
- Se si carica un programma NC con il ciclo **32** contenente come parametro ciclo solo il **Valore tolleranza T**, eventualmente il controllo numerico aggiunge gli altri due parametri con il valore 0.
- Aumentando la tolleranza, di regola diminuisce il diametro del cerchio nei movimenti circolari, eccetto quando sono attivi i filtri HSC sulla macchina (impostazioni del costruttore della macchina).
- Se è attivo il ciclo **32**, il controllo numerico mostra nella visualizzazione di stato supplementare (scheda **CYC**) i parametri ciclo definiti.

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**
- con il tasto **PGM MGT** si seleziona un nuovo programma NC

Dopo che il ciclo **32** è stato resettato, il controllo numerico riattiva la tolleranza impostata tramite parametro macchina.

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 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

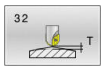
Formula esemplificativa per fresa torica

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



- **Valore tolleranza T**: scostamento dal profilo ammesso in mm (o in pollici in caso di programmi in pollici).
  >0: in caso di immissione maggiore di zero il controllo numerico impiega lo scostamento massimo ammesso indicato
  0: in caso di immissione di zero o se durante la programmazione si preme il tasto **NO ENT**, il controllo numerico impiega un valore configurato dal costruttore della macchina
  Campo di immissione da 0,0000 a 10,0000
- **HSC-MODE, FINITURA=0, SGROSSATURA=1**: attivare il filtro
  - Valore di immissione 0: **fresatura con elevata precisione sul profilo**. Il controllo numerico impiega le impostazioni dei filtri di finitura definiti internamente
  - Valore di immissione 1: **fresatura con maggiore velocità di avanzamento**. Il controllo numerico impiega le impostazioni dei filtri di sgrossatura definiti internamente
- **Tolleranza per assi rotativi TA**: scostamento di posizione ammesso in gradi degli assi rotativi con M128 attiva (FUNCTION TCPM). Il controllo numerico riduce l'avanzamento sulla traiettoria in modo che nei movimenti su più assi l'asse più lento si sposti con il suo avanzamento massimo. Di regola gli assi rotativi sono molto più lenti degli assi lineari. Introducendo una tolleranza maggiore (ad es. 10°), si abbrevia notevolmente il tempo di lavorazione nei programmi NC con più assi, poiché il controllo numerico non deve riportare sempre con precisione l'asse rotativo o gli assi rotativi sulla posizione nominale preimpostata. Viene adattato l'orientamento utensile (posizione dell'asse rotativo relativo alla superficie del pezzo). La posizione nel **T**ool **C**enter **P**oint (TCP) viene automaticamente corretta. Ad esempio in caso di fresa sferica misurata al centro e programmata sulla traiettoria del centro, questo non ha alcun effetto negativo sul profilo.
  >0: in caso di immissione maggiore di zero il controllo numerico impiega lo scostamento massimo ammesso indicato.
  0: in caso di immissione di zero o se durante la programmazione si preme il tasto **NO ENT**, il controllo numerico impiega un valore configurato dal costruttore della macchina
  Campo di immissione da 0,0000 a 10,0000

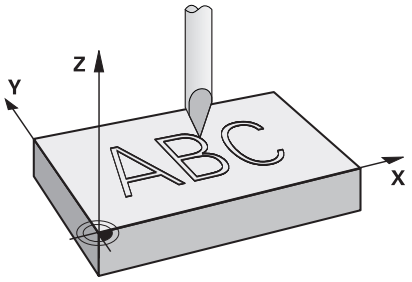
Esempio

```
95 CYCL DEF 32.0  TOLLERANZA
96 CYCL DEF 32.1  T0.05
97 CYCL DEF 32.2  HSC-MODE:1 TA5
```

13.6 SCRITTURA (ciclo 225, DIN/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

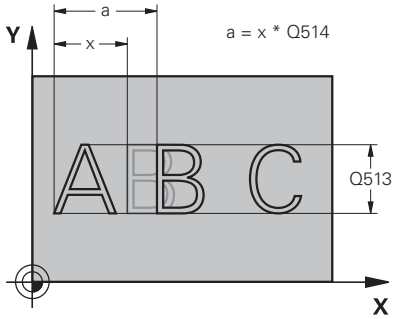
1 Il controllo numerico si posiziona nel piano di lavoro sul punto di partenza del primo carattere
2 L'utensile penetra in perpendicolare sul fondo di incisione e fresa il carattere. I necessari movimenti di sollevamento tra i caratteri vengono eseguiti dal controllo numerico a distanza di sicurezza. Dopo aver lavorato il carattere, l'utensile si trova sulla superficie a distanza di sicurezza
3 Questa procedura si ripete per tutti i caratteri da incidere
4 Alla fine il controllo numerico posiziona l'utensile alla 2ª distanza di sicurezza

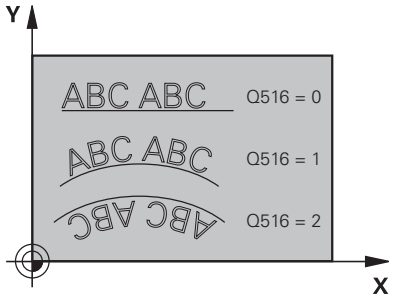
Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- Il punto di partenza di una scrittura su una traiettoria circolare si trova in basso a sinistra, sopra il primo carattere da incidere. (Per versioni software meno recenti veniva eventualmente eseguito un preposizionamento sul centro del cerchio.)

Parametri ciclo

- **QS500 Testo incisione?**: testo da incidere tra virgolette. Assegnazione di una stringa variabile tramite il tasto **Q** della tastiera numerica, il tasto **Q** sulla tastiera alfanumerica corrisponde alla normale immissione di testo. vedere "Incisione di variabili di sistema", Pagina 402
  Caratteri di immissione ammessi: 255 caratteri
- **Q513 Altezza carattere?** (in valore assoluto): altezza del carattere da incidere in mm.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q514 Fattore distanza caratteri?**: per quanto riguarda il font impiegato si tratta di un cosiddetto font proporzionale. Ogni carattere ha una cosiddetta larghezza propria che il controllo numerico incide in modo conforme alla definizione di **Q514**=0. Alla definizione di **Q514** diverso da 0, il controllo numerico definisce in scala la distanza tra i caratteri.
  Campo di immissione da 0 a 9,9999
- **Q515 Tipo font?**: si impiega di default il font **DeJaVuSans**
- **Q516 Testo su retta/cerchio (0/1)?**:
  incisione del testo lungo una retta: immissione = 0
  incisione del testo su un arco: immissione = 1
  incisione del testo su un arco, perimetrale (non necessariamente leggibile dal basso): immissione = 2
- **Q374 Angolo di rotazione?**: angolo al centro, se il testo deve essere disposto sul cerchio. Angolo di incisione con disposizione lineare del testo.
  Campo di immissione: da -360,0000 a +360,0000°
- **Q517 Raggio con testo su cerchio?** (in valore assoluto): raggio dell'arco di circonferenza sul quale il controllo numerico deve disporre il testo espresso in mm.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'incisione.
  Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- **Q206 Avanzamento di lavorazione?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **FU**





Esempio

62 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=0	;RAGGIO CERCHIO
Q207=750	;AVANZAM. FRESATURA
Q201=-0.5	;PROFONDITA
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q203=+20	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q367=+0	;POSIZIONE TESTO
Q574=+0	;LUNGHEZZA TESTO

- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 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:
  Incisione su una traiettoria circolare, la posizione del testo si riferisce al seguente punto:
  0 = centro del cerchio
  1 = in basso a sinistra
  2 = in basso al centro
  3 = in basso a destra
  4 = in alto a destra
  5 = in alto al centro
  6 = in alto a sinistra
  Incisione su una retta, la posizione del testo si riferisce al seguente punto:
  0 = in basso a sinistra
  1 = in basso a sinistra
  2 = in basso al centro
  3 = in basso a destra
  4 = in alto a destra
  5 = in alto al centro
  6 = in alto a sinistra
- **Q574 Massima lunghezza testo?** (mm/inch): inserire qui la lunghezza massima del testo.
  Il controllo numerico tiene anche conto del parametro **Q513** Altezza carattere. Se **Q513** = 0, il controllo numerico incide la lunghezza del testo esattamente come indicato nel parametro **Q574**. L'altezza del carattere viene riprodotta in scala di conseguenza. Se **Q513** è maggiore di zero, 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.
  Campo di immissione da 0 a 999,9999

Caratteri di incisione ammessi

Oltre a lettere maiuscole, minuscole 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 %:

Carattere	Inserimento
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%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:

Carattere	Inserimento
ritorno a capo	\n
tabulatore orizzontale (la larghezza del tabulatore è fissa a 8 caratteri)	\t
tabulatore verticale (la larghezza del tabulatore è fissa a una riga)	\v

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**.

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

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 **ID10010 NR1/2**)

Sono disponibili le seguenti possibilità:

Carattere	Inserimento	Incisione
Percorso completo del file del programma NC attivo	**%main0**	ad es. **TNC:\MILL.h**
Directory del programma NC attivo	**%main1**	ad es. **TNC:**
Nome del programma NC attivo	**%main2**	ad es. **MILL**
Tipo di file del programma NC attivo	**%main3**	ad es. **.H**
Percorso completo del file del programma NC chiamato	**%prog0**	ad es. **TNC:\HOUSE.h**
Directory del programma NC chiamato	**%prog1**	ad es. **TNC:**
Nome del programma NC chiamato	**%prog2**	ad es. **HOUSE**
Tipo di file del programma NC chiamato	**%prog3**	ad es. **.H**

Incisione del valore di conteggio

È possibile incidere con il ciclo **225** il valore di conteggio attuale presente nel menu MOD.

Programmare a tale scopo il ciclo **225** come di consueto e inserire come testo da incidere ad es. quanto segue: **%count2**

Il numero che segue **%count** indica le posizioni incise dal controllo numerico. Sono possibili al massimo nove posizioni.

Esempio: se si programma **%count9** nel ciclo, con un conteggio attuale di 3 il controllo numerico incide il seguente valore: 000000003

Avvertenze per l'uso

- Nel modo operativo Prova programma il controllo numerico simula soltanto il valore di conteggio definito direttamente nel programma NC. Il valore di conteggio del menu MOD rimane invariato.
- Nelle modalità BLOCCO SINGOLO ed ES. CONT. il controllo numerico considera il valore di conteggio del menu MOD.

13.7 FRESATURA A SPIANARE (ciclo 232, DIN/ISO: G232, opzione #19)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

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:

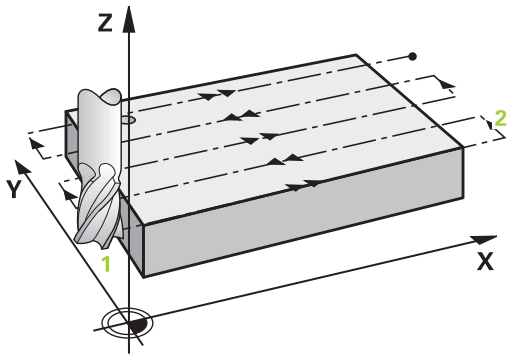
- **Strategia Q389=0**: lavorazione a greca, accostamento laterale all'esterno della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=1**: lavorazione a greca, accostamento laterale sul bordo della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=2**: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale con avanzamento di posizionamento

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**

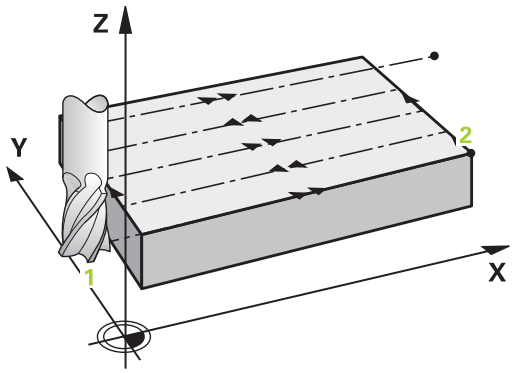
6 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria viene eseguito l'accostamento alla successiva profondità di lavorazione

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

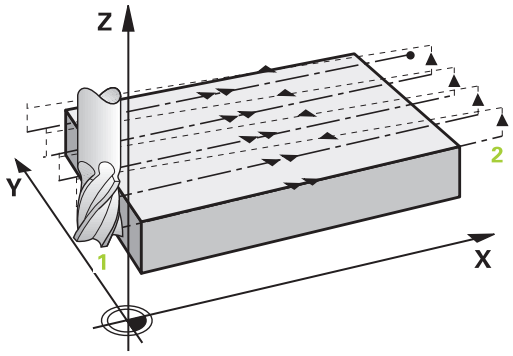
9 Alla fine il controllo numerico riporta l'utensile con **FMAX** alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

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



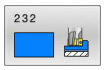
3 Successivamente l'utensile si porta, con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale **2**. Il punto finale è situato all'esterno della superficie, il controllo numerico lo calcola dal punto di partenza programmato, dalla lunghezza programmata, dalla distanza di sicurezza laterale programmata 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

Per la programmazione

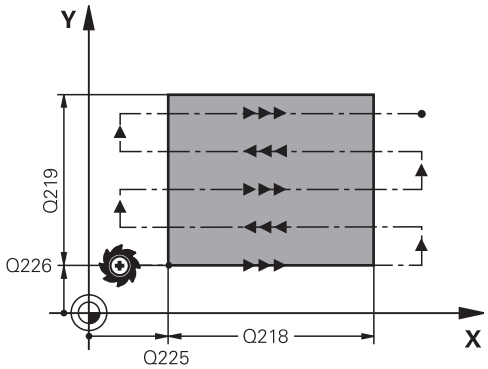
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se **Q227 PUNTO PART. 3. ASSE** e **Q386 PUNTO FINALE 3. ASSE** vengono impostati uguali, il controllo numerico non esegue il ciclo (programmata profondità = 0).
- Programmare **Q227** maggiore di **Q386**. In caso contrario il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

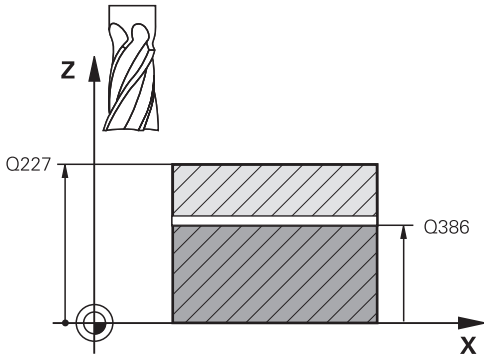
> Inserire **Q204 2. DIST. SICUREZZA** in modo tale da escludere qualsiasi collisione con il pezzo o l'attrezzatura di bloccaggio.

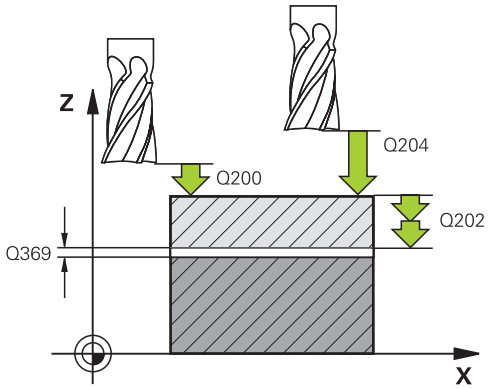
Parametri ciclo

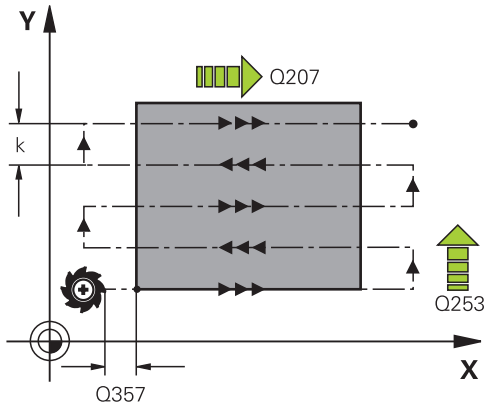


- **Q389 Strategia lavorazione (0/1/2)?**: definire il modo in cui il controllo numerico deve lavorare la superficie:
  0: lavorazione a greca, accostamento laterale con avanzamento di posizionamento all'esterno della superficie da lavorare
  1: lavorazione a greca, accostamento laterale nell'avanzamento di fresatura sul bordo della superficie da lavorare
  2: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale con avanzamento di posizionamento
- **Q225 Punto di partenza 1. asse?** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della superficie da lavorare nell'asse principale del piano di lavoro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q226 Punto di partenza 2. asse?** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della superficie da lavorare nell'asse secondario del piano di lavoro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q227 Punto di partenza 3. asse?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo, a partire dalla quale vengono calcolati gli accostamenti.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q386 Punto finale in 3° asse?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse del mandrino, su cui la superficie deve essere fresata a spianare.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q218 Lunghezza lato primario?** (in valore incrementale): 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**.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q219 Lunghezza lato secondario?** (in valore incrementale): 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**.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999









- **Q202 Profondità di avanzamento max.?** (in valore incrementale): 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.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999

Esempio

```
71 CYCL DEF 232  FRESATURA A
   SPIANARE
   Q389=2      ;STRATEGIA
   Q225=+10    ;PUNTO PART. 1. ASSE
   Q226=+12    ;PUNTO PART. 2. ASSE
   Q227=+2.5   ;PUNTO PART. 3. ASSE
   Q386=-3     ;PUNTO FINALE 3. ASSE
```

- **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): valore con cui deve essere eseguito l'ultimo accostamento.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q370 Max. fattore sovrapp. traiett.?**: **massimo** accostamento laterale k. Il controllo numerico calcola l'accostamento laterale effettivo dalla 2ª lunghezza laterale (**Q219**) e dal raggio utensile, in modo da eseguire la lavorazione con accostamento laterale costante. Se nella tabella utensili è stato inserito un raggio R2 (ad es. raggio dell'inserto usando un utensile con tagliente frontale), il controllo numerico riduce in modo corrispondente l'accostamento laterale.
  Campo di immissione da 0,1 a 1,9999
- **Q207 Avanzamento fresatura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Avanzamento finitura?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura dell'ultimo accostamento in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza e durante lo spostamento sulla riga successiva in mm/min; se lo spostamento trasversale avviene nel materiale (**Q389**=1), il controllo numerico esegue l'accostamento trasversale con avanzamento di fresatura **Q207**.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FMAX**, **FAUTO**
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): 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.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999

Q218=150	;LUNGHEZZA 1. LATO
Q219=75	;LUNGHEZZA 2. LATO
Q202=2	;PROF. AVANZ. MAX.
Q369=0.5	;PROFONDITA' CONSEN.
Q370=1	;SOVRAPPOSIZIONE MAX.
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA
Q385=800	;AVANZAMENTO FINITURA
Q253=2000	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q357=2	;DIST. SICUR LATERALE
Q204=2	;2. DIST. SICUREZZA

- **Q357 Distanza di sicurezza laterale?** (in valore incrementale): il parametro **Q357** ha effetto sulle seguenti condizioni:
  Avvicinamento della prima profondità incremento: Q357 è la distanza laterale dell'utensile dal pezzo
  Sgrossatura con le strategie di fresatura Q389=0-3: la superficie da lavorare viene ingrandita in **Q350 DIREZIONE FRESATURA** del valore di **Q357**, qualora in tale direzione non sia impostata alcuna limitazione
  Finitura laterale: le traiettorie vengono allungate di **Q357** in **Q350 DIREZIONE FRESATURA**
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio).
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**

13.8 MISURA STATO MACCHINA (ciclo 238, DIN/ISO: G238, opzione #155)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Nel corso del ciclo di vita, i componenti sovraccaricati di una macchina si usurano (ad es. guida slitta, vite a ricircolo di sfere, ...) e la qualità del movimento degli assi peggiora, influendo così sulla qualità di produzione.

Con **Component Monitoring** (opzione #155) e ciclo **238**, il controllo numerico è in grado di misurare lo stato corrente della macchina. In questo modo è possibile misurare le variazioni rispetto allo standard di fornitura a causa di invecchiamento e usura. Le misurazioni vengono salvate in un file di testo leggibile per il costruttore della macchina, che può leggere e valutare i dati e quindi reagire con una manutenzione predittiva potendo così prevenire fermi imprevisti della macchina.

Il costruttore della macchina ha la possibilità di definire soglie di warning e di errore per i valori misurati e stabilire eventuali reazioni.

Esecuzione del ciclo

Nota operativa
- Accertarsi che gli assi non siano bloccati prima della misurazione.

Parametro Q570=0

1 Il controllo numerico esegue movimenti negli assi macchina
2 I potenziometri di avanzamento, rapido e mandrino sono attivi

Le sequenze di movimento precise degli assi sono definite dal costruttore della macchina.

Parametro Q570=1

1 Il controllo numerico esegue movimenti negli assi macchina
2 I potenziometri di avanzamento, rapido e mandrino **non** hanno alcun effetto.
3 Nella scheda di stato **MON Detail** è possibile selezionare l'attività di monitoraggio che si desidera visualizzare.
4 Con questo diagramma è possibile verificare quanto siano vicini i componenti a una soglia di warning o di errore

Ulteriori informazioni: Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Le sequenze di movimento precise degli assi sono definite dal costruttore della macchina.

Per la programmazione

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**.
- Il ciclo **238** è CALL attivo.

Parametri ciclo

- **Q570 Modo (0=Verifica/1=Misura)?**: definisce se il controllo numerico deve eseguire una misurazione dello stato della macchina in modalità di verifica o di misura:
  0: non viene creato alcun dato di misura. I movimenti degli assi possono essere regolati con il potenziometro di avanzamento e rapido
  1: vengono creati dati di misura. Il movimento degli assi **non** può essere regolato con il potenziometro di avanzamento e rapido

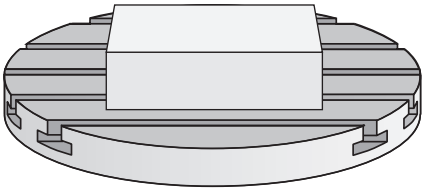
Esempio

```
62 CYCL DEF 238  MISURA STATO
    MACCHINA
    Q570=+0     ;MODO
```

13.9 DETERMINA CARICO (ciclo 239, DIN ISO: G239, opzione #143)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Il comportamento dinamico della macchina può variare se si carica la tavola della macchina con componenti dal peso differente. Un carico variabile influisce su forze di attrito, accelerazioni, coppie di arresto e attriti statici degli assi della tavola. Con l'opzione #143 LAC (Load Adaptive Control) e il ciclo **239 DETERMINA CARICO** il controllo numerico è in grado di determinare e adattare automaticamente l'inerzia attuale del carico, le forze di attrito attuali e l'accelerazione massima dell'asse ovvero di ripristinare i parametri di precontrollo e regolazione. È così possibile reagire in modo ottimale alle elevate variazioni del carico. Il controllo numerico esegue una cosiddetta pesata per valutare il peso presente sugli assi. Con questa pesata gli assi eseguono un determinato percorso - i movimenti precisi vengono definiti dal costruttore della macchina. Prima della pesata gli assi vengono eventualmente portati in posizione sicura per evitare una collisione durante la pesata. Questa posizione sicura è definita dal costruttore della macchina.

Con LAC, oltre all'adattamento dei parametri di regolazione viene adattata in funzione del peso anche l'accelerazione massima. In questo modo con carico ridotto la dinamica può essere incrementata e di conseguenza la produttività aumentata.

Esecuzione del ciclo

Parametro Q570 = 0

1 Non viene eseguito alcun movimento fisico degli assi
2 Il controllo numerico resetta LAC
3 Si attivano i parametri di precontrollo ed eventualmente di regolazione che consentono un movimento sicuro degli assi indipendentemente dallo stato di carico - i parametri impostati con **Q570**=0 sono **indipendenti** dal carico attuale
4 Durante l'attrezzaggio dopo aver terminato un programma NC può essere opportuno accedere a questi parametri

Parametro Q570 = 1

1 Il controllo numerico esegue una pesata, si spostano eventualmente diversi assi. Gli assi da muovere sono correlati alla configurazione della macchina stessa e agli azionamenti degli assi
2 Il costruttore della macchina definisce l'entità del movimento degli assi.
3 I parametri di precontrollo e di regolazione determinati dal controllo numerico sono **correlati** al carico attuale
4 Il controllo numerico attiva i parametri determinati

Nota operativa

- 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.

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

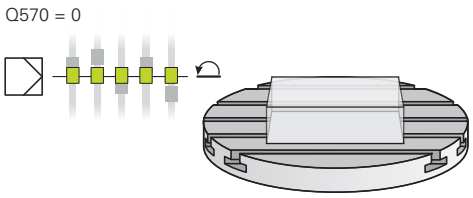
Il ciclo può eseguire in rapido movimenti estesi in diversi assi!

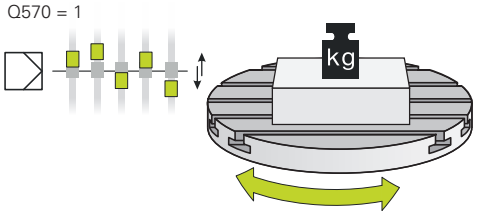
- Richiedere al costruttore della macchina informazioni sul tipo e sull'entità dei movimenti del ciclo **239**, prima di utilizzarlo
- Prima dell'avvio del ciclo il controllo numerico raggiunge eventualmente una posizione sicura. Questa posizione è definita dal costruttore della macchina
- Posizionare 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**.
- 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

- **Q570 Carico (0=cancella/1=determina)?**: definire se il controllo numerico deve eseguire una pesata LAC (Load Adaptive Control) o se devono essere resettati i parametri di precontrollo e regolazione in funzione del carico determinati per ultimi:
  0: reset di LAC, vengono resettati i valori impostati per ultimi dal controllo numerico, il controllo numerico funziona con parametri di precontrollo e regolazione indipendenti dal carico
  1: esecuzione 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





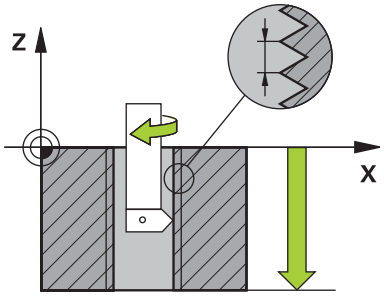
Esempio

```
62 CYCL DEF 239  DETERMINA CARICO
    Q570=+0     ;DETERMINAZ. CARICO
```

13.10 FRESATURA FILETTI (ciclo 18, , DIN/ISO: G86)

Applicazione

Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



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.

Nota operativa

Con il parametro **CfgThreadSpindle** (N. 113600) è possibile impostare quanto segue:

- **sourceOverride** (N. 113603): Spindle Potentiometer (override avanzamento inattivo) e Feed Potentiometer (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)

Per la programmazione

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!

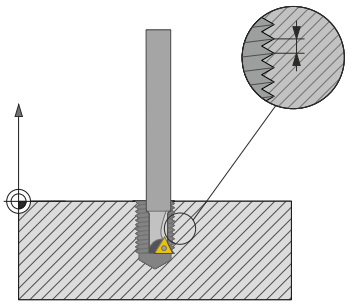
Se prima di avviare il ciclo il mandrino era stato inserito, il ciclo **18** disattiva il mandrino e il ciclo lavora con mandrino fermo! Alla fine il ciclo **18** inserisce di nuovo il mandrino, se era inserito prima dell'avvio del ciclo.

- 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**.
- 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.

Parametri ciclo

- Prof.forat. (in valore incrementale): partendo dalla posizione attuale inserire la profondità del filetto. Campo di immissione : -99999 ... +99999
- Passo filetto: indicare il passo del filetto. Il segno inserito qui definisce se si tratta di un filetto destrorso o sinistrorso:
  + = filetto destrorso (M3 con profondità foro negativa)
  - = filetto sinistrorso (M4 con profondità foro positiva)



Esempio

```
25 CYCL DEF 18.0  FRESATURA FILETTI
26 CYCL DEF 18.1 PROFONDITA = -20
27 CYCL DEF 18.2 PASSO = +1
```

14

Tabella riassuntiva Cicli

14.1 Tabella riassuntiva

Tutti i cicli non correlati ai cicli di lavorazione sono descritti nel manuale utente **Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile**. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale.

ID Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile: 1303431-xx

Cicli di lavorazione

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pag.
7	PUNTO ZERO	■		213
8	SPECULARITA	■		220
9	TEMPO ATTESA	■		391
10	ROTAZIONE	■		221
11	FATTORE SCALA	■		223
12	PGM CALL	■		392
13	ORIENTAMENTO	■		393
14	PROFILO	■		255
18	FRESATURA FILETTI		■	417
19	PIANO DI LAVORO	■		226
20	DATI DEL PROFILO	■		260
21	PREFORATURA		■	262
22	SGROSSATURA		■	264
23	PROF. DI FINITURA		■	268
24	FINITURA LATERALE		■	270
25	CONTORNATURA		■	275
26	FATT. SCALA ASSE	■		224
27	SUPERFICIE CURVA		■	353
28	SUPERFICIE CURVA		■	356
29	ISOLA SU SUP. CIL.		■	362
32	TOLLERANZA	■		394
39	PROFILO SUP. CILIN.		■	365
200	FORATURA		■	76
201	ALESATURA		■	79
202	BARENATURA		■	81
203	FORATURA UNIVERS		■	85
204	LAVORAZIONE INV.		■	90
205	FOR.PROF.UNIVERSALE		■	94
206	MASCHIATURA		■	119

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pag.
207	**MASCH. RIGIDA**		■	122
208	**FRESATURA FORO**		■	100
209	**MASCH. ROTT.TRUCIOLO**		■	126
220	**CERCHIO FIGURE**	■		240
221	**LINEE DI FIGURE**	■		243
224	**CAMPIONE DATAMATRIX CODE**	■		246
225	**INCISIONE**		■	398
232	**FRESATURA A SPIANARE**		■	404
233	**FRESATURA A SPIANARE** (direzione di fresatura selezionabile, considerazione delle pareti laterali)		■	199
238	**MISURA STATO MACCHINA**	■		412
239	**DETERMINA CARICO**	■		414
240	**CENTRINATURA**		■	112
241	**FOR.PROF.PUNTE CANN.**		■	103
247	**DEF. ZERO PEZZO**	■		233
251	**TASCA RETTANGOLARE**		■	157
252	**TASCA CIRCOLARE**		■	164
253	**FRES. SCANAL.**		■	172
254	**CAVA CIRCOLARE**		■	178
256	**ISOLA RETTANGOLARE**		■	184
257	**ISOLA CIRCOLARE**		■	189
258	**ISOLA POLIGONALE**		■	193
262	**FRESATURA FILETTO**		■	133
263	**FRES. FILETTO CON.**		■	137
264	**FRES. FIL. DAL PIENO**		■	141
265	**FRES. FIL. ELICOID.**		■	145
267	**FR. FILETTO ESTERNO**		■	149
270	**DATI PROF. SAGOMATO**		■	273
271	**DATI PROFILO OCM**		■	302
272	**SGROSSATURA OCM**		■	304
273	**FINITURA FONDO OCM**		■	316
274	**FINITURA LATER. OCM**		■	319
275	**FR. TROC. SCAN. PROF**		■	279
276	**CONTORN. PROFILO 3D**		■	285
277	**SMUSSO OCM**		■	321
1271	**RETTANGOLO OCM**	■		326
1272	**CERCHIO OCM**	■		329
1273	**CAVA / ISOLA OCM**	■		331

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pag.
1278	POLIGONO OCM	■		334
1281	LIMITAZ. RETTANGOLO OCM	■		337
1282	LIMITAZ. CERCHIO OCM	■		339

Indice

2

2D CODE..... 246

C

Cerchio forato..... 240
Chiamata programma..... 392
tramite ciclo..... 392
Cicli di foratura..... 74
Alesatura..... 79
Barenatura..... 81
Centrinatura..... 112
Controforatura invertita..... 90
Foratura..... 76
Foratura con punte a cannone monotaglienti..... 103
Foratura profonda universale.. 94
Foratura universale..... 85
Fresatura foro..... 100
Cicli di fresatura isole
Isola circolare..... 189
Isola poligonale..... 193
Isola rettangolare..... 184
Cicli di fresatura scanalature
Fresatura di scanalature..... 172
Scanalatura circolare..... 178
Cicli di fresatura tasca
Tasca circolare..... 164
Tasca rettangolare..... 157
Cicli di profilo..... 252
Cicli e tabelle punti..... 70
Cicli OCM..... 298
Con formula semplice del profilo..... 385
Cicli per superficie cilindrica
Isola..... 362
Principi fondamentali..... 352
Profilo..... 365
Scanalatura..... 356
Superficie cilindrica..... 353
Cicli SL..... 252
Con formula complessa del profilo..... 374, 374
Con formula semplice del profilo..... 385
Contornatura..... 275
Contornatura profilo 3D..... 285
Dati profilo..... 260
Dati profilo OCM..... 302
Dati profilo sagomato..... 273
Finitura fondo..... 268
Finitura fondo OCM..... 316
Finitura laterale..... 270
Finitura laterale OCM..... 319
Preforatura..... 262, 264
principi fondamentali..... 252
Principi fondamentali OCM.. 298
profili sovrapposti..... 256, 379
Profilo..... 255
Scanalatura profilo fresatura trocoidale..... 279
Sgrossatura OCM..... 304
Smusso OCM..... 321
Ciclo..... 48
chiamata..... 50
Definizione..... 49
Conversione delle coordinate
Fattore di scala..... 223
Fattore scala asse..... 224
Rotazione..... 221
Specularità..... 220
Spostamento origine.... 213, 214
Conversione di coordinate
Principi fondamentali..... 212

D

Definizione origine..... 233
Definizione sagoma PATTERN DEF..... 60
Cerchio completo..... 66
Cerchio parziale..... 67
Cornice..... 65
Punto..... 62
Sagoma..... 64
Determina carico..... 414

F

Finitura fondo..... 268
Finitura laterale..... 270
Foratura profonda..... 94
Forme OCM
Cava / Isola..... 331
Cerchio..... 329
Limitazione cerchio..... 339
Limitazione rettangolo..... 337
Poligono..... 334
Rettangolo..... 326
Fresatura a spianare..... 199, 404
Fresatura di filetti..... 417
Esterni..... 149
Fresatura di filetti con preforo..... 141
Fresatura di filetti con smusso..... 137
Fresatura di filetti elicoidali con preforo..... 145
Interni..... 133
Principi fondamentali..... 131

G

GLOBAL DEF..... 55

I

Il presente manuale..... 28

L

Livello di sviluppo..... 35

M

Maschiatura..... 118
Con compensatore utensile. 119
Con rottura truciolo..... 126
Senza compensatore utensile.... 122
Misura stato macchina..... 412

O

OCM
Calcolatore dati di taglio..... 308
Dati profilo..... 302
Finitura fondo..... 316
Finitura laterale..... 319
Matrici standard..... 325
Sgrossatura..... 304
Smusso..... 321
Opzione..... 32
Opzione software..... 32
Orientamento mandrino..... 393

P

PATTERN DEF
Impiego..... 61
Inserimento..... 61
Piano di lavoro..... 226

R

Rotazione piano di lavoro
Breve guida..... 232

S

Sagoma
Cerchio..... 240
DataMatrix Code..... 246
Linee..... 243
Sagoma di lavorazione..... 60
Sagome di punti..... 238
Scrittura..... 398
Spostamento origine
Nel programma..... 213
Spostamento punto zero
Con tabelle origini..... 214

T

Tabella riassuntiva..... 422
Cicli di lavorazione..... 422
Tabelle di punti..... 68
Tempo di sosta..... 391
Tolleranza..... 394

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

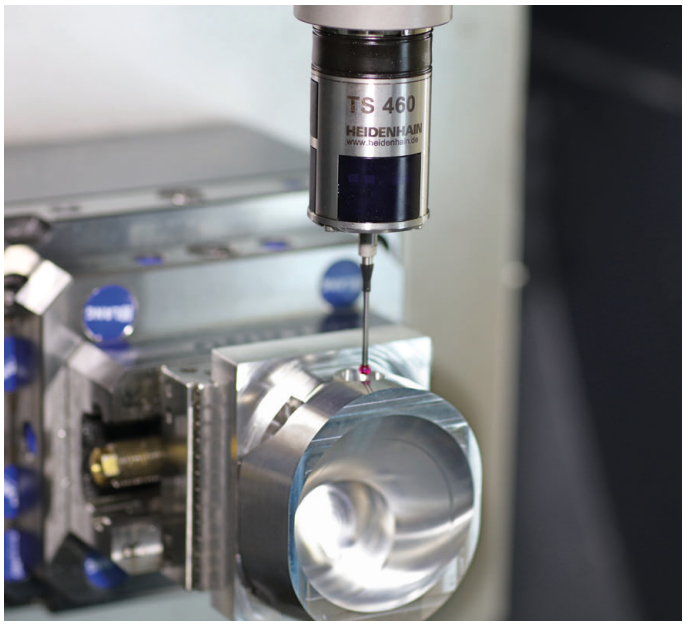
Sistemi di tastatura di HEIDENHAIN

Contribuiscono a ridurre i tempi passivi e a migliorare l'accuratezza dimensionale dei pezzi finiti.

Sistemi di tastatura pezzo

TS 248, TS 260	trasmissione del segnale via cavo
TS 460	trasmissione radio o a infrarossi
TS 640, TS 740	trasmissione a infrarossi

- Allineamento di pezzi
- Definizione di origini
- Misurazione di pezzi



Sistemi di tastatura utensile

TT 160	trasmissione del segnale via cavo
TT 460	trasmissione a infrarossi

- Misurazione di utensili
- Controllo usura
- Rilevamento rottura utensile

Documentazione originale
1303427-40 · Ver00 · SW08 · 01/2021 · H · Printed in Germany