HEIDENHAIN

TNC 640

Manuale utente
Programmazione di cicli di lavorazione

Software NC
340590-11
340591-11
340595-11

Italiano (it)
01/2021

Indice

1 Informazioni basilari....35
2 Principi fondamentali / Panoramiche....51
3 Impiego dei cicli di lavorazione....55
4 Cicli: foratura....81
5 Cicli: maschiatura / fresatura filetto....123
6 Cicli: fresatura di tasche / fresatura di isole / fresatura di scanalature....161
7 Cicli: conversioni di coordinate....217
8 Cicli: Definizioni di sagome....243
9 Cicli: Profilo tasca....257
10 Cicli: Fresatura profilo ottimizzata....303
11 Cicli: Superficie cilindrica....357
12 Cicli: Profilo tasca con formula del profilo....379
13 Cicli: funzioni speciali....395
14 Cicli: Tornitura....473
15 Cicli: Rettifica....643
16 Tabella riassuntiva Cicli....683

1 Informazioni basilari 35

1.1 Il presente manuale 36

1.2 Tipo di controllo numerico, software e funzioni 38

Opzione software 39

Funzioni ciclo nuove e modificate del software 34059x-11 45

2 Principi fondamentali / Panoramiche 51

2.1 Introduzione 52

2.2 Gruppi di cicli disponibili 53

Panoramica Cicli di lavorazione 53
Panoramica Cicli di tastatura 54

3 Impiego dei cicli di lavorazione ... 55

3.1 Lavorare con i cicli di lavorazione ... 56

Cicli specifici di macchina ... 56
Definizione del ciclo tramite softkey ... 57
Definizione del ciclo mediante la funzione GOTO ... 57
Chiamata di cicli ... 58
Lavorare con un asse parallelo ... 63

3.2 Valori prestabiliti di programmi per cicli ... 64

Panoramica ... 64
Inserimento di GLOBAL DEF ... 64
Utilizzo delle indicazioni GLOBAL DEF ... 65
Dati globali di validità generale ... 66
Dati globali per lavorazioni di foratura ... 66
Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli tasca ... 67
Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli di profilo ... 67
Dati globali per il comportamento nel posizionamento ... 68
Dati globali per funzioni di tastatura ... 68

3.3 Definizione sagoma PATTERN DEF ... 69

Applicazione ... 69
Inserimento di PATTERN DEF ... 70
Impiego di PATTERN DEF ... 70
Definizione delle singole posizioni di lavorazione ... 71
Definizione di riga singola ... 72
Definizione della singola sagoma ... 73
Definizione della singola cornice ... 74
Definizione del cerchio completo ... 75
Definizione del cerchio parziale ... 76

3.4 Tabelle di punti ... 77

Applicazione ... 77
Inserimento della tabella punti ... 77
Mascheratura di singoli punti per la lavorazione ... 78
Selezione della tabella origini nel programma NC ... 78
Chiamata di ciclo insieme a tabelle punti ... 79

4 Cicli: foratura ... 81

4.1 Principi fondamentali ... 82
Panoramica ... 82

4.2 FORATURA (ciclo 200, DIN/ISO: G200) ... 83
Applicazione ... 83
Per la programmazione ... 84
Parametri ciclo ... 85

4.3 ALESATURA (ciclo 201, DIN/ISO: G201) ... 86
Applicazione ... 86
Per la programmazione ... 86
Parametri ciclo ... 87

4.4 BARENATURA (ciclo 202, DIN/ISO: G202) ... 88
Applicazione ... 88
Per la programmazione ... 89
Parametri ciclo ... 91

4.5 FORATURA UNIVERSALE (ciclo 203, DIN/ISO: G203) ... 92
Applicazione ... 92
Per la programmazione ... 94
Parametri ciclo ... 95

4.6 CONTROFORATURA INVERTITA (ciclo 204, DIN/ISO: G204) ... 97
Applicazione ... 97
Per la programmazione ... 98
Parametri ciclo ... 99

4.7 FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (ciclo 205, DIN/ISO: G205) ... 101
Applicazione ... 101
Per la programmazione ... 102
Parametri ciclo ... 103
Scarico trucioli e rottura truciolo ... 105

4.8 FRESATURA FORO (ciclo 208, DIN/ISO: G208) ... 107
Applicazione ... 107
Per la programmazione ... 108
Parametri ciclo ... 109

4.9 FOR.PROF.PUNTE CANN. (ciclo 241, DIN/ISO: G241) ... 110
Applicazione ... 110
Per la programmazione ... 111
Parametri ciclo ... 112
Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379 ... 114

4.10 CENTRINATURA (ciclo 240, DIN/ISO: G240) ... 118

Applicazione ... 118
Per la programmazione ... 118
Parametri ciclo ... 119

4.11 Esempi di programmazione ... 120

Esempio: Cicli di foratura ... 120
Esempio: impiego di cicli di foratura in combinazione con PATTERN DEF ... 121

5 Cicli: maschiatura / fresatura filetto ... 123

5.1 Principi fondamentali ... 124
Panoramica ... 124

5.2 MASCHIATURA con compensatore utensile (ciclo 206, DIN/ISO: G206) ... 125
Applicazione ... 125
Per la programmazione ... 126
Parametri ciclo ... 127

5.3 MASCHIATURA senza compensatore utensile (ciclo 207, DIN/ISO: G207) ... 128
Applicazione ... 128
Per la programmazione ... 129
Parametri ciclo ... 130
Disimpegno in un'interruzione del programma ... 131

5.4 MASCHIATURA CON ROTTURA TRUCIOLO (ciclo 209, DIN/ISO: G209) ... 132
Applicazione ... 132
Per la programmazione ... 134
Parametri ciclo ... 135
Disimpegno in un'interruzione del programma ... 136

5.5 Principi fondamentali sulla fresatura di filetti ... 137
Premesse ... 137

5.6 FRESATURA DI FILETTI (ciclo 262, DIN/ISO: G262) ... 139
Applicazione ... 139
Per la programmazione ... 140
Parametri ciclo ... 141

5.7 FRESATURA DI FILETTI CON SMUSSO (ciclo 263, DIN/ISO: G263) ... 143
Applicazione ... 143
Per la programmazione ... 144
Parametri ciclo ... 145

5.8 FRESATURA DI FILETTI CON PREFORO (ciclo 264, DIN/ISO: G264) ... 147
Applicazione ... 147
Per la programmazione ... 148
Parametri ciclo ... 149

5.9 FRESATURA DI FILETTI ELICOIDALI CON PREFORO (ciclo 265, DIN/ISO: G265) ... 151
Applicazione ... 151
Per la programmazione ... 152
Parametri ciclo ... 153

5.10 FRESATURA DI FILETTI ESTERNI (ciclo 267, DIN/ISO: G267) ... 155
Applicazione ... 155

Per la programmazione 156
Parametri ciclo 157

5.11 Esempi di programmazione 159

Esempio: maschiatura 159

6 Cicli: fresatura di tasche / fresatura di isole / fresatura di scanalature 161

6.1 Principi fondamentali 162
Panoramica 162

6.2 TASCA RETTANGOLARE (ciclo 251, DIN/ISO: G251) 163
Applicazione 163
Per la programmazione 164
Parametri ciclo 166
Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS 169

6.3 TASCA CIRCOLARE (ciclo 252, DIN/ISO: G252) 170
Applicazione 170
Per la programmazione 172
Parametri ciclo 174
Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS 177

6.4 FRESATURA DI SCANALATURE (ciclo 253, DIN/ISO: G253) 178
Applicazione 178
Per la programmazione 179
Parametri ciclo 181

6.5 SCANALATURA CIRCOLARE (ciclo 254, DIN/ISO: G254) 184
Applicazione 184
Per la programmazione 185
Parametri ciclo 187

6.6 ISOLA RETTANGOLARE (ciclo 256, DIN/ISO: G256) 190
Applicazione 190
Per la programmazione 191
Parametri ciclo 192

6.7 ISOLA CIRCOLARE (ciclo 257, DIN/ISO: G257) 195
Applicazione 195
Per la programmazione 196
Parametri ciclo 197

6.8 ISOLA POLIGONALE (ciclo 258, DIN/ISO: G258) 199
Applicazione 199
Per la programmazione 200
Parametri ciclo 202

6.9 FRESATURA A SPIANARE (ciclo 233, DIN/ISO: G233) 205
Applicazione 205
Per la programmazione 209
Parametri ciclo 210

6.10 Esempi di programmazione.....214

Esempio: fresatura di tasche, isole e scanalature..... 214

7 Cicli: conversioni di coordinate....217

7.1 Principi fondamentali....218

Panoramica....218
Attivazione delle conversioni delle coordinate....218

7.2 PUNTO ZERO (ciclo 7, DIN/ISO: G54)....219

Applicazione....219
Per la programmazione....219
Parametri ciclo....219

7.3 Spostamento PUNTO ZERO con tabelle origini (ciclo 7, DIN/ISO: G53)....220

Applicazione....220
Per la programmazione....221
Parametri ciclo....221
Selezione della tabella origini nel programma NC....222
Editing della tabella origini nel modo operativo Programmazione....222
Editing della tabella origini nel modo operativo Esecuzione singola ed Esecuzione continua....224
Configurazione della tabella origini....224
Uscita dalla tabella origini....225
Visualizzazioni di stato....225

7.4 SPECULARITÀ (ciclo 8, DIN/ISO: G28)....226

Applicazione....226
Per la programmazione....226
Parametri ciclo....226

7.5 ROTAZIONE (ciclo 10, DIN/ISO: G73)....227

Applicazione....227
Per la programmazione....228
Parametri ciclo....228

7.6 FATTORE SCALA (ciclo 11, DIN/ISO: G72)....229

Applicazione....229
Parametri ciclo....229

7.7 FATTORE SCALA ASSE (ciclo 26)....230

Applicazione....230
Per la programmazione....230
Parametri ciclo....231

7.8 PIANO DI LAVORO (ciclo 19, DIN/ISO: G80, opzione #8)....232

Applicazione....232
Per la programmazione....233
Parametri ciclo....234
Reset....235
Posizionamento degli assi rotativi....235

Indicazione di posizione nel sistema ruotato....236
Monitoraggio dell'area di lavoro....236
Posizionamento nel sistema ruotato....237
Combinazione con altri cicli di conversione delle coordinate....237
Breve guida per lavorare con il ciclo 19 Piano di lavoro....238

7.9 DEF. ZERO PEZZO (ciclo 247, DIN/ISO: G247)....239

Applicazione....239
Per la programmazione....239
Parametri ciclo....239
Visualizzazioni di stato....239

7.10 Esempi di programmazione....240

Esempio: cicli di conversione di coordinate....240

8 Cicli: Definizioni di sagome 243

8.1 Principi fondamentali 244

Panoramica 244

8.2 SAGOMA CERCHIO (ciclo 220, DIN/ISO: G220) 246

Applicazione 246
Per la programmazione 246
Parametri ciclo 247

8.3 SAGOMA LINEE (ciclo 221, DIN/ISO: G221) 249

Applicazione 249
Per la programmazione 250
Parametri ciclo 251

8.4 CAMPIONE DATAMATRIX CODE (ciclo 224, DIN/ISO: G224) 252

Applicazione 252
Per la programmazione 253
Parametri ciclo 254

8.5 Esempi di programmazione 255

Esempio: cerchi di fori 255

9 Cicli: Profilo tasca ... 257

9.1 Cicli SL ... 258
Principi fondamentali ... 258
Panoramica ... 260

9.2 PROFILO (ciclo 14, DIN/ISO: G37) ... 261
Applicazione ... 261
Parametri ciclo ... 261

9.3 Profili sovrapposti ... 262
Principi fondamentali ... 262
Sottoprogrammi: tasche sovrapposte ... 262
"Somma" delle superfici ... 263
"Differenza" delle superfici ... 264
Superficie di "intersezione" ... 265

9.4 DATI PROFILO (ciclo 20, DIN/ISO: G120) ... 266
Applicazione ... 266
Parametri ciclo ... 267

9.5 PREFORATURA (ciclo 21, DIN/ISO: G121) ... 268
Applicazione ... 268
Per la programmazione ... 269
Parametri ciclo ... 269

9.6 PREFORATURA (ciclo 22, DIN/ISO: G122) ... 270
Applicazione ... 270
Per la programmazione ... 271
Parametri ciclo ... 272

9.7 FINITURA FONDO (ciclo 23, DIN/ISO: G123) ... 274
Applicazione ... 274
Per la programmazione ... 275
Parametri ciclo ... 275

9.8 FINITURA LATERALE (ciclo 24, DIN/ISO: G124) ... 276
Applicazione ... 276
Per la programmazione ... 277
Parametri ciclo ... 278

9.9 DATI PROFILO SAGOMATO (ciclo 270, DIN/ISO: G270) ... 279
Applicazione ... 279
Parametri ciclo ... 280

9.10 CONTORNATURA (ciclo 25, DIN/ISO: G125) ... 281
Applicazione ... 281

Per la programmazione 282
Parametri ciclo 283

9.11 SCANALATURA PROFILO FRESATURA TROCOIDALE (ciclo 275, DIN/ISO: G275) 285

Applicazione 285
Per la programmazione 287
Parametri ciclo 288

9.12 CONTORNATURA PROFILO 3D (ciclo 276, DIN/ISO: G276) 291

Applicazione 291
Per la programmazione 293
Parametri ciclo 294

9.13 Esempi di programmazione 296

Esempio: svuotamento e finitura di tasche 296
Esempio: preforatura, sgrossatura, finitura di profili sovrapposti 298
Esempio: contornatura profilo 300

10 Cicli: Fresatura profilo ottimizzata....303

10.1 Cicli OCM (opzione #167)....304

Principi fondamentali OCM....304
Panoramica....307

10.2 DATI PROFILO OCM (ciclo 271, DIN/ISO: G271, opzione #167)....308

Applicazione....308
Per la programmazione....308
Parametri ciclo....308

10.3 SGROSSATURA OCM (ciclo 272, DIN/ISO: G272, opzione #167)....310

Applicazione....310
Per la programmazione....311
Parametri ciclo....312

10.4 Calcolatore dati di taglio OCM (opzione #167)....314

Principi fondamentali Calcolatore dati di taglio OCM....314
Funzionamento....315
Maschera....316
Progettazione del processo....319
Ottenimento del risultato ottimale....320

10.5 FINITURA FONDO OCM (ciclo 273, DIN/ISO: G273, opzione #167)....322

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

10.6 FINITURA LATERALE OCM (ciclo 274, DIN/ISO: G274, opzione #167)....325

Applicazione....325
Per la programmazione....325
Parametri ciclo....326

10.7 SMUSSO OCM (ciclo 277, DIN/ISO: G277, opzione #167)....327

Applicazione....327
Per la programmazione....328
Parametri ciclo....329

10.8 Matrici standard OCM....331

Principi fondamentali....331

10.9 RETTANGOLO OCM (ciclo 1271, DIN/ISO: G1271, opzione #167)....332

Applicazione....332
Per la programmazione....332
Parametri ciclo....333

10.10 CERCHIO OCM (ciclo 1272, DIN/ISO: G1272, opzione #167)....335

Applicazione....335
Per la programmazione....335
Parametri ciclo....336

10.11 CAVA / ISOLA OCM (ciclo 1273, DIN/ISO: G1273, opzione #167)....337

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

10.12 POLIGONO OCM (ciclo 1278, DIN/ISO: G1278, opzione #167)....340

Applicazione....340
Per la programmazione....340
Parametri ciclo....341

10.13 LIMITAZIONE RETTANGOLO OCM (ciclo 1281, DIN/ISO: G1281, opzione #167)....343

Applicazione....343
Per la programmazione....343
Parametri ciclo....344

10.14 LIMITAZIONE CERCHIO OCM (ciclo 1282, DIN/ISO: G1282, opzione #167)....345

Applicazione....345
Per la programmazione....345
Parametri ciclo....346

10.15 Esempi di programmazione....347

Esempio: tasca aperta e finitura con cicli OCM....347
Esempio: profondità diverse con cicli OCM....350
Esempio: fresatura a spianare e finitura con cicli OCM....352
Esempio: profilo con cicli di matrici OCM....354

11 Cicli: Superficie cilindrica ... 357

11.1 Principi fondamentali ... 358

Panoramica Cicli per superficie cilindrica ... 358

11.2 SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 27, DIN/ISO: G127, opzione #8) ... 359

Applicazione ... 359
Per la programmazione ... 360
Parametri ciclo ... 361

11.3 FRESATURA DI SCANALATURA SU SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 28, DIN/ISO: G128, opzione #8) ... 362

Applicazione ... 362
Per la programmazione ... 364
Parametri ciclo ... 366

11.4 FRESATURA DI ISOLA SU SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 29, DIN/ISO: G129, opzione #8) ... 368

Applicazione ... 368
Per la programmazione ... 369
Parametri ciclo ... 370

11.5 PROFILO SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 39, DIN/ISO: G139, opzione #8) ... 371

Applicazione ... 371
Per la programmazione ... 373
Parametri ciclo ... 374

11.6 Esempi di programmazione ... 375

Esempio: superficie cilindrica con ciclo 27 ... 375
Esempio: superficie cilindrica con ciclo 28 ... 377

12 Cicli: Profilo tasca con formula del profilo 379

12.1 Cicli SL o OCM con formula complessa del profilo 380

Principi fondamentali 380
Selezione del programma NC con le definizioni del profilo 382
Definizione delle descrizioni del profilo 383
Inserimento della formula del profilo complessa 384
Profili sovrapposti 385
Esecuzione del profilo con cicli SL o OCM 387
Esempio: sgrossatura e finitura di profili sovrapposti con formula del profilo 388

12.2 Cicli SL o OCM con formula semplice del profilo 391

Principi fondamentali 391
Inserimento della formula del profilo semplice 393
Elaborazione di profili con cicli SL 394

13 Cicli: funzioni speciali ... 395

13.1 Principi fondamentali ... 396
Panoramica ... 396

13.2 TEMPO DI SOSTA (ciclo 9, DIN/ISO: G04) ... 398
Applicazione ... 398
Parametri ciclo ... 398

13.3 CHIAMATA PROGRAMMA (ciclo 12, DIN/ISO: G39) ... 399
Applicazione ... 399
Per la programmazione ... 399
Parametri ciclo ... 399

13.4 ORIENTAMENTO MANDRINO (ciclo 13, DIN/ISO: G36) ... 400
Applicazione ... 400
Per la programmazione ... 400
Parametri ciclo ... 400

13.5 TOLLERANZA (ciclo 32, DIN/ISO: G62) ... 401
Applicazione ... 401
Effetti sulla definizione geometrica nel sistema CAM ... 401
Per la programmazione ... 402
Parametri ciclo ... 404

13.6 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE (ciclo 291, DIN/ISO: G291, opzione #96) ... 405
Applicazione ... 405
Per la programmazione ... 406
Parametri ciclo ... 408
Definizione dell'utensile ... 409

13.7 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE FINITURA PROFILO (ciclo 292, DIN/ISO: G292, opzione #96) ... 413
Applicazione ... 413
Per la programmazione ... 415
Parametri ciclo ... 417
Varianti di lavorazione ... 419
Definizione dell'utensile ... 421

13.8 SCRITTURA (ciclo 225, DIN/ISO: G225) ... 424
Applicazione ... 424
Per la programmazione ... 424
Parametri ciclo ... 425
Caratteri di incisione ammessi ... 427
Caratteri non stampabili ... 427
Incisione di variabili di sistema ... 428

Incisione di nome e percorso di un programma NC..... 429
Incisione del valore di conteggio..... 429

13.9 FRESATURA A SPIANARE (ciclo 232, DIN/ISO: G232)..... 430

Applicazione.....430
Per la programmazione..... 432
Parametri ciclo.....433

13.10 Principi fondamentali per la produzione di dentature (opzione #157).....437

Principi fondamentali.....437
Per la programmazione..... 438
Formule della ruota dentata.....439

13.11 DEFINIZ. RUOTA DENT. (ciclo 285, DIN/ISO: G285, opzione #157).....440

Applicazione.....440
Per la programmazione..... 440
Parametri ciclo.....441

13.12 HOBBING RUOTA DENT. (ciclo 286, DIN/ISO: G286, opzione #157)..... 443

Applicazione.....443
Per la programmazione..... 445
Parametri ciclo.....446
Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini.....449

13.13 SKIVING RUOTA DENT. (ciclo 287, DIN/ISO: G287, opzione #157)..... 450

Applicazione.....450
Per la programmazione..... 451
Parametri ciclo.....452
Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini.....455

13.14 MISURA STATO MACCHINA (ciclo 238, DIN/ISO: G238, opzione #155).....456

Applicazione.....456
Per la programmazione..... 457
Parametri ciclo.....457

13.15 DETERMINA CARICO (ciclo 239, DIN ISO: G239, opzione #143)..... 458

Applicazione.....458
Per la programmazione..... 459
Parametri ciclo.....460

13.16 FRESATURA FILETTI (ciclo 18, , DIN/ISO: G86).....461

Applicazione.....461
Per la programmazione..... 462
Parametri ciclo.....463

13.17 Esempi di programmazione.....464

Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 291..... 464

Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 292 467
Esempio del processo di hobbing 469
Esempio del processo di skiving 471

14 Cicli: Tornitura ... 473

14.1 Cicli di tornitura (opzione #50) ... 474
Panoramica ... 474
Lavorare con i cicli di tornitura ... 478
Riproduzione pezzo grezzo (FUNCTION TURNDATA) ... 479

14.2 ADATTA SISTEMA DI COORDINATE (ciclo 800, DIN/ISO: G800) ... 481
Applicazione ... 481
Attivazione ... 484
Per la programmazione ... 485
Parametri ciclo ... 487

14.3 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE (ciclo 801, DIN/ISO: G801) ... 489
Applicazione ... 489
Per la programmazione ... 490
Parametri ciclo ... 490

14.4 RUOTA DENTATA FRESATURA CILINDRICA (ciclo 880, DIN/ISO: G880, opzione #131) ... 491
Applicazione ... 491
Per la programmazione ... 493
Parametri ciclo ... 495
Senso di rotazione in funzione del lato di lavorazione (Q550) ... 498

14.5 VERIFICA SBILANCIAMENTO (ciclo 892, DIN/ISO: G892) ... 499
Applicazione ... 499
Per la programmazione ... 500
Parametri ciclo ... 501

14.6 Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli ... 502

14.7 TORNITURA GRADINO ASSIALE (ciclo 811, DIN/ISO: G811) ... 504
Applicazione ... 504
Esecuzione del ciclo Sgrossatura ... 504
Esecuzione del ciclo Finitura ... 504
Per la programmazione ... 505
Parametri ciclo ... 506

14.8 TORNITURA GRADINO ASSIALE ESTESA (ciclo 812, DIN/ISO: G812) ... 507
Applicazione ... 507
Esecuzione del ciclo Sgrossatura ... 507
Esecuzione del ciclo Finitura ... 508
Per la programmazione ... 508
Parametri ciclo ... 509

14.9 TORNITURA ASSIALE CON ENTRATA (ciclo 813, DIN/ISO: G813) ... 511
Applicazione ... 511

Esecuzione del ciclo Sgrossatura....511
Esecuzione del ciclo Finitura....512
Per la programmazione....512
Parametri ciclo....513

14.10 TORNITURA ASSIALE ESTESA CON ENTRATA (ciclo 814, DIN/ISO: G814)....515

Applicazione....515
Esecuzione del ciclo Sgrossatura....515
Esecuzione del ciclo Finitura....516
Per la programmazione....516
Parametri ciclo....517

14.11 TORNITURA PROFILO ASSIALE (ciclo 810, DIN/ISO: G810)....519

Applicazione....519
Esecuzione del ciclo Sgrossatura....519
Esecuzione del ciclo Finitura....520
Per la programmazione....520
Parametri ciclo....521

14.12 TORNITURA PARALLELA AL PROFILO (ciclo 815, DIN/ISO: G815)....523

Applicazione....523
Esecuzione del ciclo Sgrossatura....523
Esecuzione del ciclo Finitura....524
Per la programmazione....524
Parametri ciclo....525

14.13 TORNITURA GRADINO RADIALE (ciclo 821, DIN/ISO: G821)....526

Applicazione....526
Esecuzione del ciclo Sgrossatura....526
Esecuzione del ciclo Finitura....526
Per la programmazione....527
Parametri ciclo....528

14.14 TORNITURA GRADINO RADIALE ESTESA (ciclo 822, DIN/ISO: G822)....529

Applicazione....529
Esecuzione del ciclo Sgrossatura....529
Esecuzione del ciclo Finitura....530
Per la programmazione....530
Parametri ciclo....531

14.15 TORNITURA RADIALE CON ENTRATA (ciclo 823, DIN/ISO: G823)....534

Applicazione....534
Esecuzione del ciclo Sgrossatura....534
Esecuzione del ciclo Finitura....534
Per la programmazione....535
Parametri ciclo....536

14.16 TORNITURA RADIALE ESTESA CON ENTRATA (ciclo 824, DIN/ISO: G824)..... 538

Applicazione.....538
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....538
Esecuzione del ciclo Finitura.....539
Per la programmazione..... 539
Parametri ciclo.....540

14.17 TORNITURA PROFILO RADIALE (ciclo 820, DIN/ISO: G820)..... 543

Applicazione.....543
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....543
Esecuzione del ciclo Finitura.....544
Per la programmazione..... 544
Parametri ciclo.....545

14.18 TRONCATURA-TORNITURA SEMPLICE RADIALE (ciclo 841, DIN/ISO: G841)..... 547

Applicazione.....547
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....547
Esecuzione del ciclo Finitura.....548
Per la programmazione..... 548
Parametri ciclo.....549

14.19 TRONCATURA-TORNITURA RADIALE ESTESA (ciclo 842, DIN/ISO: G842)..... 551

Applicazione.....551
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....552
Esecuzione del ciclo Finitura.....552
Per la programmazione..... 553
Parametri ciclo.....554

14.20 TRONCATURA-TORNITURA SEMPLICE ASSIALE (ciclo 851, DIN/ISO: G851)..... 557

Applicazione.....557
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....557
Esecuzione del ciclo Finitura.....558
Per la programmazione..... 558
Parametri ciclo.....559

14.21 TRONCATURA-TORNITURA ASSIALE ESTESA (ciclo 852, DIN/ISO: G852)..... 561

Applicazione.....561
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....562
Esecuzione del ciclo Finitura.....562
Per la programmazione..... 563
Parametri ciclo.....564

14.22 TRONCATURA-TORNITURA PROFILO RADIALE (ciclo 840, DIN/ISO: G840)..... 567

Applicazione.....567
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....567
Esecuzione del ciclo Finitura.....568

Per la programmazione.....568
Parametri ciclo.....569

14.23 TRONCATURA-TORNITURA PROFILO ASSIALE (ciclo 850, DIN/ISO: G850).....571

Applicazione.....571
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....572
Esecuzione del ciclo Finitura.....573
Per la programmazione.....573
Parametri ciclo.....574

14.24 TRONCATURA RADIALE (ciclo 861, DIN/ISO: G861).....576

Applicazione.....576
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....576
Esecuzione del ciclo Finitura.....577
Per la programmazione.....578
Parametri ciclo.....579

14.25 TRONCATURA RADIALE ESTESA (ciclo 862, DIN/ISO: G862).....581

Applicazione.....581
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....581
Esecuzione del ciclo Finitura.....582
Per la programmazione.....583
Parametri ciclo.....584

14.26 TRONCATURA ASSIALE (ciclo 871, DIN/ISO: G871).....588

Applicazione.....588
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....588
Esecuzione del ciclo Finitura.....589
Per la programmazione.....590
Parametri ciclo.....591

14.27 TRONCATURA ASSIALE ESTESA (ciclo 872, DIN/ISO: G872).....593

Applicazione.....593
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....593
Esecuzione del ciclo Finitura.....594
Per la programmazione.....595
Parametri ciclo.....596

14.28 TRONCATURA PROFILO RADIALE (ciclo 860, DIN/ISO: G860).....599

Applicazione.....599
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....599
Esecuzione del ciclo Finitura.....600
Per la programmazione.....601
Parametri ciclo.....602

14.29 TRONCATURA PROFILO ASSIALE (ciclo 870, DIN/ISO: G870).....604

Applicazione.....604

Esecuzione del ciclo Sgrossatura....604
Esecuzione del ciclo Finitura....605
Per la programmazione....606
Parametri ciclo....607

14.30 FILETTATURA ASSIALE (ciclo 831, DIN/ISO: G831)....609

Applicazione....609
Esecuzione del ciclo....609
Per la programmazione....610
Parametri ciclo....612

14.31 FILETTATURA ESTESA (ciclo 832, DIN/ISO: G832)....614

Applicazione....614
Esecuzione del ciclo....615
Per la programmazione....616
Parametri ciclo....617

14.32 FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO (ciclo 830, DIN/ISO: G830)....619

Applicazione....619
Esecuzione del ciclo....620
Per la programmazione....621
Parametri ciclo....623

14.33 TORNITURA SIMULTANEA DI SGROSSATURA (ciclo 882, DIN/ISO: G882, opzione #158)....625

Applicazione....625
Esecuzione del ciclo Sgrossatura....625
Per la programmazione....626
Parametri ciclo....628

14.34 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA (ciclo 883, DIN/ISO: G883, opzione #158)....630

Applicazione....630
Esecuzione del ciclo Finitura....630
Per la programmazione....631
Parametri ciclo....633

14.35 Note per la programmazione....635

Esempio di Fresatura cilindrica....635
Esempio: gradino con gola....637
Esempio: Tornitura simultanea di finitura....640

15 Cicli: Rettifica ... 643

15.1 Descrizione generale dei cicli di rettifica ... 644
Panoramica ... 644
Descrizione generale della rettifica a coordinate ... 645

15.2 DEF. MOV.PENDOLARE (ciclo 1000, DIN/ISO: G1000, opzione #156) ... 646
Applicazione ... 646
Per la programmazione ... 647
Parametri ciclo ... 648

15.3 AVVIA MOV.PENDOLARE (ciclo 1001, DIN/ISO: G1001, opzione #156) ... 649
Applicazione ... 649
Per la programmazione ... 649
Parametri ciclo ... 649

15.4 ARREST. MOV.PENDOLARE (ciclo 1002, DIN/ISO: G1002, opzione #156) ... 650
Applicazione ... 650
Per la programmazione ... 650
Parametri ciclo ... 650

15.5 Principi generali relativi ai cicli di ravvivatura ... 651
Principi fondamentali ... 651
Per la programmazione ... 652

15.6 DIAM. RAVVIVATURA (ciclo 1010, DIN/ISO: G1010, opzione #156) ... 653
Applicazione ... 653
Per la programmazione ... 654
Parametri ciclo ... 656

15.7 RAVVIVATURA PROFILO (ciclo 1015, DIN/ISO: G1015, opzione #156) ... 658
Applicazione ... 658
Per la programmazione ... 659
Parametri ciclo ... 661

15.8 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA (ciclo 1016, DIN/ISO: G1016, opzione #156) ... 663
Applicazione ... 663
Per la programmazione ... 664
Parametri ciclo ... 666

15.9 RETTIFICA PROFILO (ciclo 1025, DIN/ISO: G1025, opzione #156) ... 668
Applicazione ... 668
Per la programmazione ... 668
Parametri ciclo ... 669

15.10 ATTIVA BORDO MOLA (ciclo 1030, DIN/ISO: G1030, opzione #156) ... 671
Applicazione ... 671

Per la programmazione..... 671
Parametri ciclo.....672

15.11 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (ciclo 1032, DIN/ISO: G1032, opzione #156)..... 673

Applicazione.....673
Per la programmazione..... 673
Parametri ciclo.....674

15.12 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA (ciclo 1033, DIN/ISO: G1033, opzione #156)..... 675

Applicazione.....675
Per la programmazione..... 675
Parametri ciclo.....676

15.13 Esempi di programmazione.....677

Esempio dei cicli di rettifica.....677
Esempio dei cicli di ravvivatura.....679
Esempio di programma profilo..... 680

16 Tabella riassuntiva Cicli.....683

16.1 Tabella riassuntiva.....684

Cicli di lavorazione.....684
Cicli di tornitura.....687
Cicli di rettifica.....688

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 640	340590-11
TNC 640 E	340591-11
Stazione di programmazione TNC 640	340595-11

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

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

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

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

- Misurazione utensile con TT

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

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

Manuale utente

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

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

Manuale utente

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

ID Manuale utente Programmazione Klartext: 892903-xx

ID Manuale utente Programmazione DIN/ISO: 892909-xx

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

Opzione software

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

Additional Axis (da opzione #0 a opzione #7)	
Asse supplementare	Circuiti di regolazione supplementari da 1 a 8
Advanced Function Set 1 (opzione #8)	
Funzioni estese del gruppo 1	**Lavorazione su tavola rotante** ■ profili sullo sviluppo di un cilindro ■ avanzamento in mm/min **Conversioni di coordinate** Rotazione del piano di lavoro
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)
HEIDENHAIN DNC (opzione #18)	
	Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM
Dynamic Collision Monitoring – DCM (opzione #40)	
Controllo anticollisione dinamico	■ definizione degli oggetti da sorvegliare da parte del costruttore della macchina ■ avvertimento nel Funzionamento manuale ■ controllo anticollisione in Prova programma ■ interruzione programma nella Modalità automatica ■ sorveglianza anche di movimenti su 5 assi
CAD Import (opzione #42)	
CAD Import	■ supporta DXF, STEP e IGES ■ conferma di profili e sagome di punti ■ pratica definizione origine ■ selezione grafica di sezioni di profilo da programmi Klartext

Global PGM Settings – GPS (opzione #44)	
Impostazioni globali di programma	■ Sovrapposizione di conversioni di coordinate nell'esecuzione programma ■ Correzione del posizionamento con volantino
Adaptive Feed Control – AFC (opzione #45)	
Controllo adattativo dell'avanzamento	**Lavorazione di fresatura:** ■ rilevamento della potenza effettiva del mandrino mediante una passata di apprendimento ■ definizione dei limiti entro i quali avviene il controllo dell'avanzamento automatico ■ controllo dell'avanzamento completamente automatico durante l'esecuzione **Lavorazione di tornitura (opzione #50):** ■ monitoraggio della forza di taglio in esecuzione
KinematicsOpt (opzione #48)	
Ottimizzazione della cinematica della macchina	■ salvataggio/ripristino della cinematica attiva ■ controllo della cinematica attiva ■ ottimizzazione della cinematica attiva
Mill-Turning (opzione #50)	
Modalità di fresatura/tornitura	**Funzioni** ■ commutazione fresatura/tornitura ■ velocità di taglio costante ■ compensazione del raggio del tagliente ■ cicli di tornitura ■ Ciclo **RUOTA DENT.FRES.CIL.** (opzione #50 e opzione #131)
KinematicsComp (opzione #52)	
Compensazione 3D	compensazione di errori di posizione e componente
OPC UA NC Server 1 fino a 6 (opzioni #56 fino a #61)	
Interfaccia standardizzata	OPC UA NC Server offre un'interfaccia standardizzata (OPC UA) per l'accesso esterno a dati e funzioni del controllo numerico Queste funzioni software consentono di configurare fino a sei connessioni client parallele.
3D-ToolComp (opzione #92)	
Correzione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto Versione soggetta a licenza Export	■ compensazione errore raggio utensile in funzione dell'angolo di contatto ■ valori di compensazione in tabella separata dei valori di compensazione ■ premessa: lavorare con vettori normali alla superficie (blocchi **LN**)
Extended Tool Management (opzione #93)	
Gestione utensile estesa	Basata su Python

Advanced Spindle Interpolation (opzione #96)	
Mandrino di interpolazione	**Tornitura in interpolazione** ■ Ciclo **ACCOPP.TORN.INTERP.** ■ Ciclo **PROF. TORN. INTERP.**
Spindle Synchronism (opzione #131)	
Sincronismo mandrino	■ sincronismo di mandrino di fresatura e tornitura ■ Ciclo **RUOTA DENT.FRES.CIL.** (opzione #50 e opzione #131)
Remote Desktop Manager (opzione #133)	
Comando a distanza di computer esterni	■ Windows su computer separato ■ integrato nell'interfaccia del controllo numerico
Synchronizing Functions (opzione #135)	
Funzioni di sincronizzazione	**Funzione di accoppiamento in tempo reale (Real Time Coupling – RTC)** Accoppiamento di assi
Visual Setup Control – VSC (opzione #136)	
Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera	■ registrazione della condizione di serraggio con telecamera HEIDENHAIN ■ confronto ottico tra condizione reale e condizione nominale dell'area di lavoro
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
Grinding (opzione #156)	
Rettifica a coordinate	■ Cicli per il movimento pendolare ■ Cicli per la ravvivatura ■ Supporto dei tipi utensile per rettificare e ravvivatore
Gear Cutting (opzione #157)	
Lavorazione dentature	■ Ciclo **DEFINIZ. RUOTA DENT.** ■ Ciclo **HOBBING RUOTA DENT.** ■ Ciclo **SKIVING RUOTA DENT.**
Advanced Function Set Turning (opzione #158)	
Funzioni di tornitura estese	Ciclo **TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA**
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 34059x-11 ". L'operatore può decidere se definire i parametri Q opzionali o cancellarli con il tasto NO ENT. È possibile confermare anche il valore standard impostato. Se un parametro Q opzionale viene cancellato per errore o se dopo un aggiornamento software si desidera ampliare i cicli dei programmi NC esistenti, è possibile aggiungere anche successivamente nei cicli i parametri Q opzionali. La procedura è descritta di seguito.

Procedere come descritto di seguito:

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

oppure

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

Compatibilità

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

Funzioni ciclo nuove e modificate del software 34059x-11

Panoramica delle funzioni software nuove e modificate

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

ID: 1322095-xx

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 327
- 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 332
- 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 335
- 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 337
- 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 340

- 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 343
- 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 345
- Ciclo **1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA** (DIN/ISO: **G1016**, opzione #156)

  Questo ciclo consente di ravvivare il lato frontale di una mola a tazza. Si definisce l'angolo opzionale per la gola di scarico nella tabella utensili. Questo ciclo è consentito soltanto in modalità di ravvivatura **FUNCTION MODE DRESS**.

  Ulteriori informazioni: "RAVVIVATURA MOLA A TAZZA (ciclo 1016, DIN/ISO: G1016, opzione #156)", Pagina 663
- Ciclo **1025 RETTIFICA PROFILO** (DIN/ISO: **G1025**, opzione #156)

  Con questo ciclo il controllo numerico rettifica profili chiusi o aperti. Il profilo si definisce in un sottoprogramma e lo si seleziona con l'ausilio del ciclo **14 PROFILO** (DIN/ISO: **G37**).

  Ulteriori informazioni: "RETTIFICA PROFILO (ciclo 1025, DIN/ISO: G1025, opzione #156)", Pagina 668
- Ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA** (DIN/ISO: **G882**, opzione #50, opzione #158)

  Questo ciclo consente di sgrossare un profilo di tornitura con angoli di inclinazione alternati. In questo modo è possibile realizzare con un utensile ad esempio profili con sottosquadri. Si può inoltre incrementare la durata dell'utensile utilizzando un'area estesa della placchetta.

  Il profilo si definisce in un sottoprogramma e lo si seleziona con l'ausilio del ciclo **14 PROFILO** (DIN/ISO: **G37**) o della funzione **SEL CONTOUR**.

  Ulteriori informazioni: "TORNITURA SIMULTANEA DI SGROSSATURA(ciclo 882, DIN/ISO: G882, opzione #158) ", Pagina 625
- 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 314

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 428
- I cicli **202 BARENATURA** (DIN/ISO: **G202**) e **204 LAVORAZIONE INV.** (DIN/ISO: **G204**) alla fine della lavorazione ripristinano lo stato del mandrino antecedente all'avvio del ciclo.

  Ulteriori informazioni: "BARENATURA (ciclo 202, DIN/ISO: G202)", Pagina 88

  Ulteriori informazioni: "CONTROFORATURA INVERTITA (ciclo 204, DIN/ISO: G204)", Pagina 97
- I filetti dei cicli **206 MASCHIATURA** (DIN/ISO: **G206**), **207 MASCH. RIGIDA** (DIN/ISO: **G207**), **209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO** (DIN/ISO: **G209**) 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**)
  - Ciclo 23 **PROF. DI FINITURA** (DIN/ISO: **G123**)
  - Ciclo 24 **FINITURA LATERALE** (DIN/ISO: **G124**)
  - Ciclo 233 **FRESATURA A SPIANARE** (DIN/ISO: **G233**)
  - 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**) 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)", Pagina 163

  Ulteriori informazioni: "TASCA CIRCOLARE (ciclo 252, DIN/ISO: G252)", Pagina 170

  Ulteriori informazioni: "SGROSSATURA OCM (ciclo 272, DIN/ISO: G272, opzione #167) ", Pagina 310
- I cicli **208 FRESATURA FORO** (DIN/ISO: **G208**), **253 FRES. SCANAL.** (DIN/ISO: **G208**) e **254 CAVA CIRCOLARE** (DIN/ISO: **G254**) 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)", Pagina 107

Ulteriori informazioni: "FRESATURA DI SCANALATURE (ciclo 253, DIN/ISO: G253)", Pagina 178

Ulteriori informazioni: "SCANALATURA CIRCOLARE (ciclo 254, DIN/ISO: G254)", Pagina 184

- 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 456

- 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 308

- 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 310

- 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 322

- Il ciclo **1010 DIAM. RAVVIVATURA** (DIN/ISO: **G1010**, opzione #156) per il movimento di incremento utilizza il valore del parametro **Q1018 AVANZAM. RAVVIVATURA**.

  Ulteriori informazioni: "DIAM. RAVVIVATURA (ciclo 1010, DIN/ISO: G1010, opzione #156)", Pagina 653

- Nel parametro **QS1000 PROGRAMMA PROFILO** del ciclo **1015 RAVVIVATURA PROFILO** (DIN/ISO: **G1015**, opzione #156) è possibile selezionare il programma NC per il profilo dell'utensile per rettificare utilizzando il softkey **SELEZIONA FILE**.

  Ulteriori informazioni: "RAVVIVATURA PROFILO (ciclo 1015, DIN/ISO: G1015, opzione #156)", Pagina 658

Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile

Nuove funzioni

- Ciclo **485 MISURA UT PER TORNIRE** (DIN/ISO: **G485**, opzione #50)

  Questo ciclo consente di misurare gli utensili per tornire con un sistema di tastatura utensile. Questo ciclo può essere eseguito soltanto in modalità di fresatura **FUNCTION MODE MILL**. È inoltre richiesto un sistema di tastatura utensile con un elemento di forma quadrata.

Funzioni modificate

- Con i cicli **480 CALIBRAZIONE TT** (DIN/ISO: **G480**) e **484 CALIBRARE IR-TT** (DIN/ISO: **G484**) è possibile calibrare un sistema di tastatura utensile con elementi di forma quadrata.
- Il ciclo **483 MISURARE UTENSILE** (DIN/ISO: **G483**) 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**) 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	82
FORATURA/ FILET.	Cicli di maschiatura, filettatura e fresatura filetto	124
TASCHE/ ISOLE/ SCANAL.	Cicli per la fresatura di tasche, isole, scanalature e per fresatura a spianare	162
CONVERT. COORD.	Cicli per la conversione di coordinate per spostare, ruotare, lavorare in speculare, ingrandire e ridurre qualsiasi profilo	218
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	260
MASCHERA PUNTI	Cicli per la realizzazione di sagome di punti, ad es. cerchi di fori o superfici forate, DataMatrix Code	244
ROTAZIONE	Cicli per lavorazioni di tornitura e per fresatura cilindrica	474
CICLI SPECIALI	Cicli speciali per tempo di sosta, chiamata di programma, orientamento mandrino, incisione, tolleranza, tornitura in interpolazione, determinazione carico, cicli per ruota dentata	396
RETTIFICA	Cicli per la rettifica, riaffilatura utensile di rettifica	644

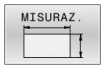
▷

- 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
	Cicli per il controllo con telecamera della condizione di serraggio VSC (opzione #136)	**Ulteriori informazioni:** Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile

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

3

Impiego dei cicli di lavorazione

3.1 Lavorare con i cicli di lavorazione

Cicli specifici di macchina

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

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

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

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

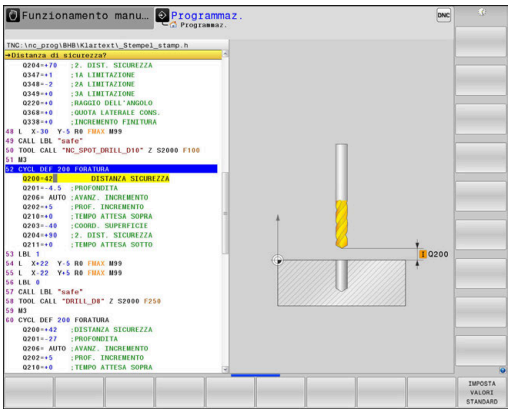
Note per la programmazione

- 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 58

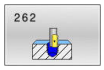
Definizione del ciclo tramite softkey

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 apre la finestra di selezione smartSelect con la panoramica dei cicli.
- Selezionare con i tasti cursore o con il mouse il ciclo desiderato

oppure

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

Esempio

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 **285 DEFINIZ. RUOTA DENT.**
- Ciclo **800 ADEGUA SISTEMA**
- Ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE**
- Ciclo **892 VERIFICA SBILANCIAM.**
- Ciclo **1271 RETTANGOLO OCM**
- Ciclo **1272 CERCHIO OCM**
- Ciclo **1273 CAVA / ISOLA OCM**
- Ciclo **1278 POLIGONO OCM**
- Ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM**
- Ciclo **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM**
- cicli per la conversione di coordinate
- Cicli per la rettifica
- Cicli di tastatura

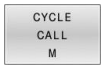
Tutti gli altri cicli possono essere chiamati con le funzioni descritte di seguito.

Chiamata ciclo con CYCL CALL

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

Procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto **CYCL CALL**



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

Chiamata ciclo con CYCL CALL PAT

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

Ulteriori informazioni: "Definizione sagoma PATTERN DEF", Pagina 69

Ulteriori informazioni: "Tabelle di punti", Pagina 77

Chiamata ciclo con CYCL CALL POS

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

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

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

Note operative e per la programmazione

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

Chiamata del ciclo con M99/M89

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

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

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

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

oppure

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

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

Chiamata ciclo con SEL CYCLE

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

Procedere come descritto di seguito:

PGM CALL

- Premere il tasto **PGM CALL**

SELEZIONA CICLO

- Premere il softkey **SELEZIONA CICLO**

SELEZIONA FILE

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

Chiamata di un programma NC quale ciclo

CYCL CALL

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

oppure

- Programmare **M99**

Note operative e per la programmazione

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

Lavorare con un asse parallelo

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

L'operazione è possibile solo per questi cicli:

Ciclo	Funzione dell'asse W
200 FORATURA	■
201 ALESATURA	■
202 BARENATURA	■
203 FORATURA UNIVERS	■
204 LAVORAZIONE INV.	■
205 FOR.PROF.UNIVERSALE	■
208 FRESATURA FORO	■
225 INCISIONE	■
232 FRESATURA A SPIANARE	■
233 FRESATURA A SPIANARE	■
241 FOR.PROF.PUNTE CANN.	■

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

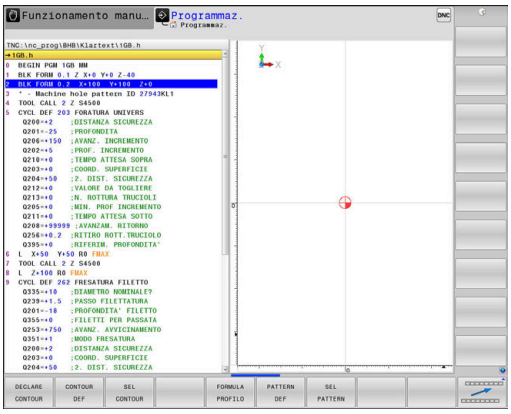
Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione Klartext

3.2 Valori prestabiliti di programmi per cicli

Panoramica

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

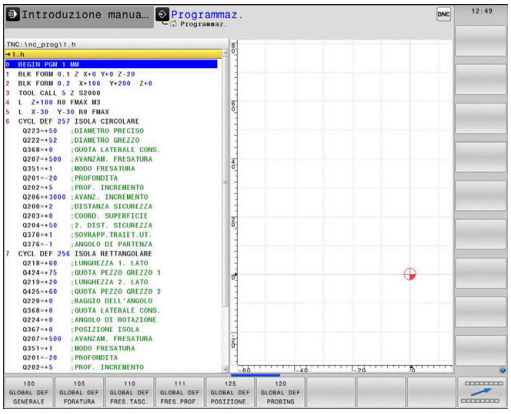
Sono disponibili le seguenti funzioni GLOBAL DEF:



Softkey	Tipologia di lavorazione	Pagina
100 GLOBAL DEF GENERALE	GLOBAL DEF GENERALE Definizione di parametri ciclo di validità generale	66
105 GLOBAL DEF FORATURA	GLOBAL DEF FORATURA Definizione di parametri ciclo di foratura speciali	66
110 GLOBAL DEF FRES.TASC.	GLOBAL DEF FRESATURA TASCA Definizione di parametri ciclo di fresatura tasca speciali	67
111 GLOBAL DEF FRES.PROF.	GLOBAL DEF FRESATURA PROFILO Definizione di parametri ciclo di fresatura profilo speciali	67
125 GLOBAL DEF POSIZIONE.	GLOBAL DEF POSIZIONAMENTO Definizione del comportamento nel posizionamento con **CYCL CALL PAT**	68
120 GLOBAL DEF PROBING	GLOBAL DEF PROBING Definizione di parametri ciclo speciali di tastatura	68

Inserimento di GLOBAL DEF

Procedere come descritto di seguito:



- Premere il tasto **PROGRAMMAZ.**

SPEC FCT

- Premere il tasto **SPEC FCT**

VAL.PREST. PROGRAMMA

- Premere il softkey **VAL.PREST. PROGRAMMA**

GLOBAL DEF

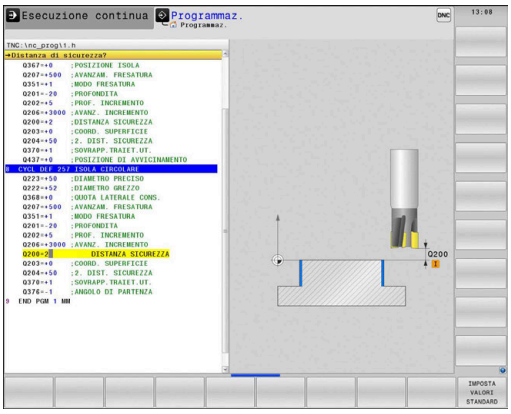
- Premere il softkey **GLOBAL DEF**

100 GLOBAL DEF GENERALE

- 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 CIRCOLARE**
> Se è presente a tale scopo un parametro globale, il controllo numerico attiva il softkey **IMPOSTA VALORI STANDARD**.

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

- 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 per i cicli **880, 1025** e i cicli di tastatura **451**, **452**, **453**

- **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**, **286**, **287**, **880**, **1025**, **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.

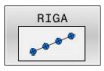
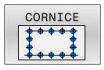
NOTA

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	71
	FILA Definizione di una singola riga, diritta o ruotata	72
	SAGOMA Definizione di una singola sagoma, diritta, ruotata o distorta	73
	CORNICE Definizione di una singola cornice, diritta, ruotata o distorta	74
	CERCHIO Definizione di un cerchio completo	75
	Cerchio parziale Definizione di un cerchio parziale	76

Inserimento di PATTERN DEF

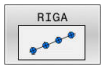
Procedere come descritto di seguito:

- 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 58

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

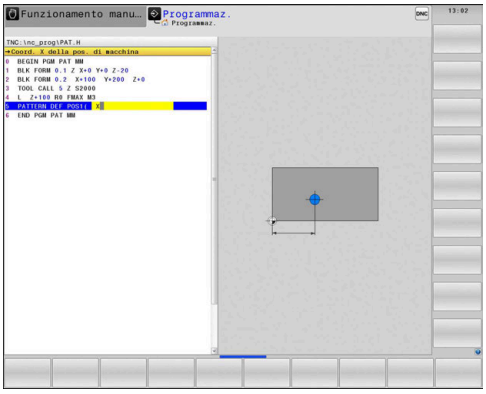
Note operative e di programmazione

- 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

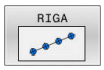
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF
     POS1 (X+25 Y+33,5  Z+0)
     POS2 (X+15 IY+6,5  Z+0)
```



Definizione di riga singola

Note operative e di programmazione

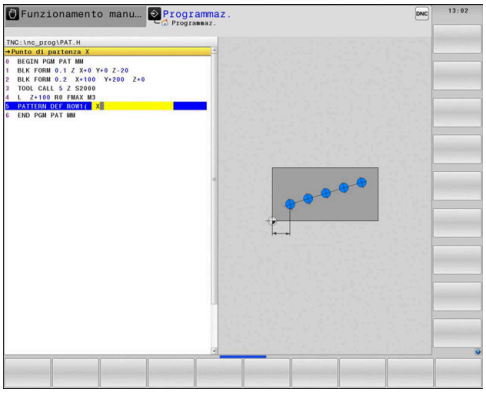
- Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.



- **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

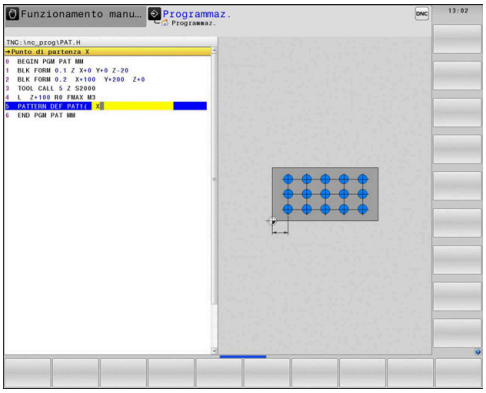
Note operative e di programmazione

- 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

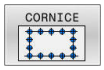
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PAT1 (X+25 Y+33,5
    DX+8 DY+10  NUMX5 NUMY4 ROT+0
    ROTX+0 ROTY+0  Z+0)
```



Definizione della singola cornice

Note operative e di programmazione

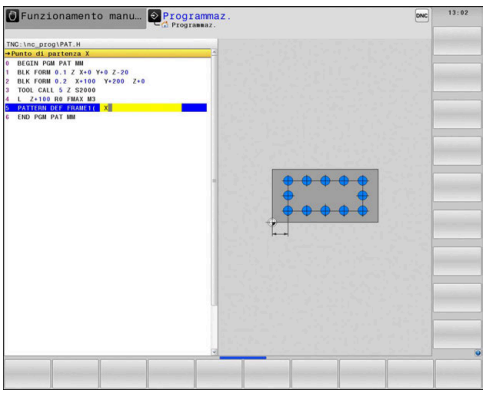
- I parametri **Rotazione asse principale** e **Rotazione asse secondario** agiscono in modo additivo rispetto a una **Rotazione di tutta la sagoma** già eseguita.
- Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203**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

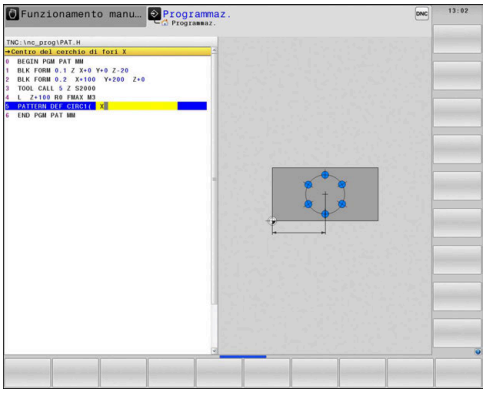
Note operative e di programmazione

- 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

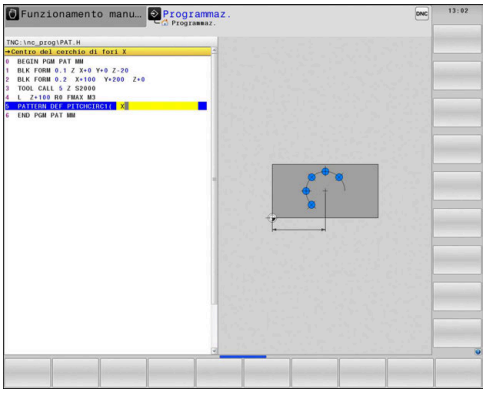
Note operative e di programmazione

- 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

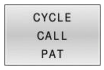
```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

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**.

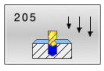
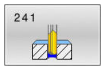
4

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	83
	ALESATURA (ciclo 201, DIN/ISO: G201) ■ Alesatura di un foro ■ Immissione del tempo di attesa in basso	86
	BARENATURA (ciclo 202, DIN/ISO: G202) ■ Barenatura di un foro ■ Immissione dell'avanzamento di ritorno ■ Immissione del tempo di attesa in basso ■ Immissione del disimpegno	88
	FORATURA UNIVERSALE (ciclo 203, DIN/ISO: G203) ■ Regressione - Foro con incremento decrescente ■ Immissione del tempo di attesa in alto e in basso ■ Immissione della rottura truciolo ■ Riferimento profondità selezionabile	92
	CONTROFORATURA INVERTITA (ciclo 204, DIN/ISO: G204) ■ Creazione di una svasatura sul lato inferiore del pezzo ■ Immissione del tempo di attesa ■ Immissione del disimpegno	97
	FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (ciclo 205, DIN/ISO: G205) ■ Regressione - Foro con incremento decrescente ■ Immissione della rottura truciolo ■ Immissione del punto di partenza abbassato ■ Immissione della distanza di prearresto	101
	FRESATURA FORO (ciclo 208, DIN/ISO: G208) ■ Fresatura di un foro ■ Immissione di un diametro preforato ■ Direzione concorde e discorde selezionabile	107
	FOR.PROF.PUNTE CANN. (ciclo 241, DIN/ISO: G241) ■ 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	110
	CENTRINATURA (ciclo 240, DIN/ISO: G240) ■ Foratura di una centrinatura ■ Immissione del diametro o della profondità di centrinatura ■ Immissione del tempo di attesa in basso	118

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

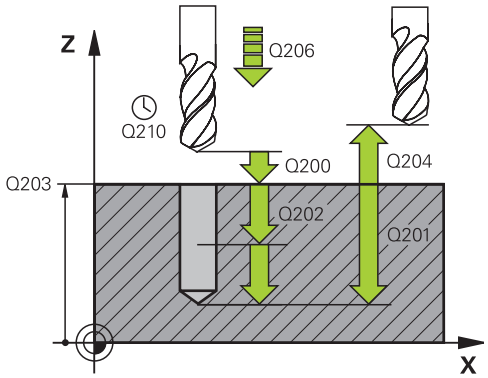
- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce 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.

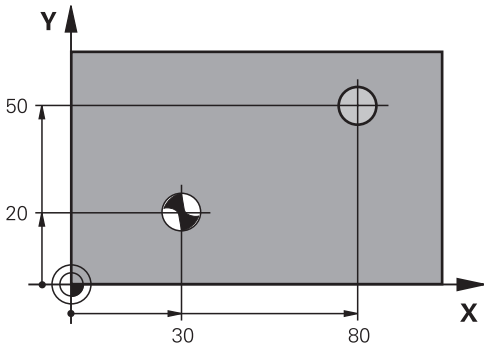
Se si desidera forare senza rottura truciolo, nel parametro **Q202** si definisce un valore maggiore della profondità **Q201** più la profondità calcolata dall'angolo del tagliente. A richiesta è possibile indicare anche un valore nettamente più elevato.

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)

Applicazione

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

Esecuzione del ciclo

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

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

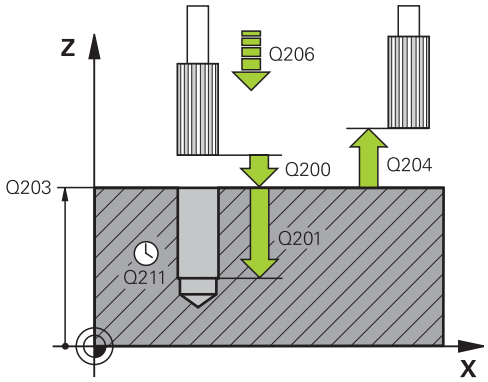
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

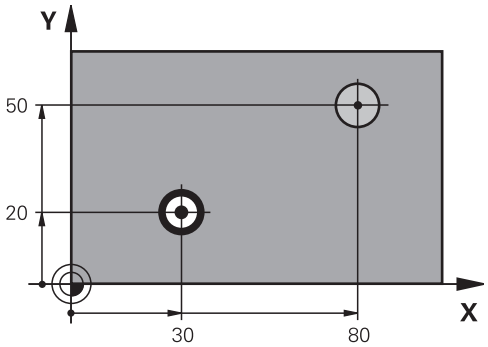
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

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

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

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

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza 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!

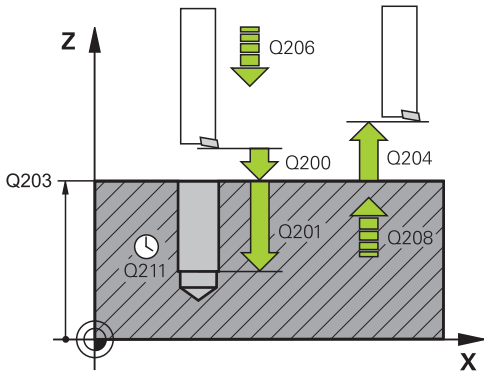
- Disattivare la funzione **M136** prima del ciclo con **M137**

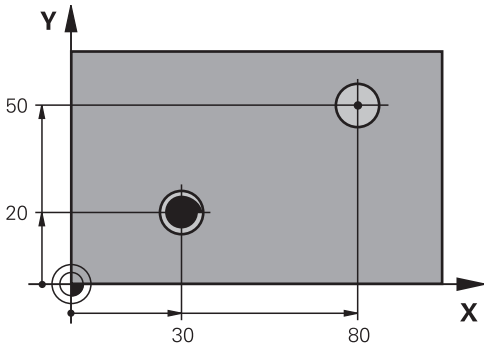
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione 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)

Applicazione

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

Esecuzione del ciclo

Comportamento senza rottura truciolo, senza valore di asportazione

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

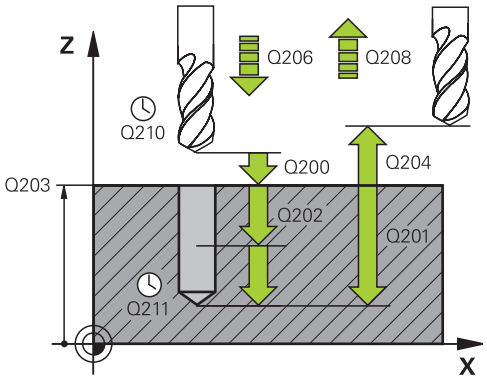
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

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

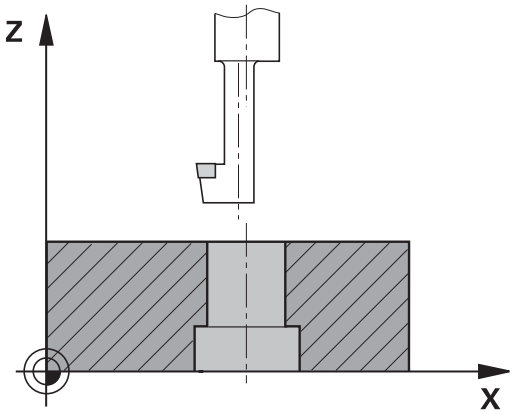
4.6 CONTROFORATURA INVERTITA (ciclo 204, DIN/ISO: G204)

Applicazione

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

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

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



Esecuzione del ciclo

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

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.

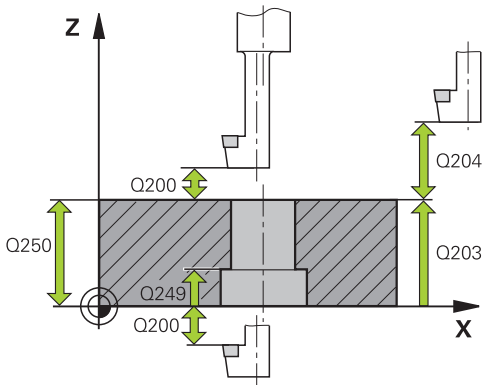
- Verificare la posizione della punta dell'utensile quando si programma un orientamento del mandrino sull'angolo immesso in **Q336** (ad es. nel modo operativo **Introduzione manuale dati**). Non devono essere assolutamente attive le trasformazioni.
- Scegliere l'angolo in modo tale che la punta dell'utensile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

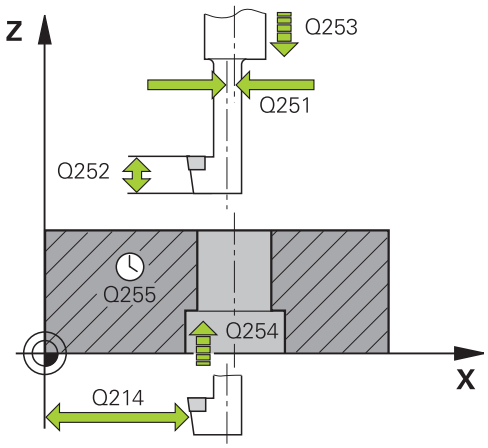
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Dopo la lavorazione il controllo numerico posiziona l'utensile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

Applicazione

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!

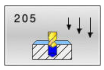
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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

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

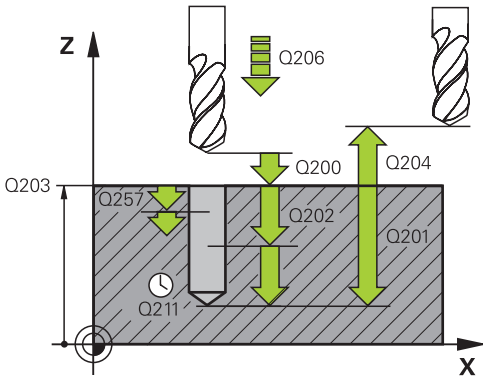
Questo ciclo non è idoneo per punte extralunghe. Per punte extralunghe utilizzare il ciclo **241 FOR.PROF.PUNTE CANN.**.

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)

Applicazione

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

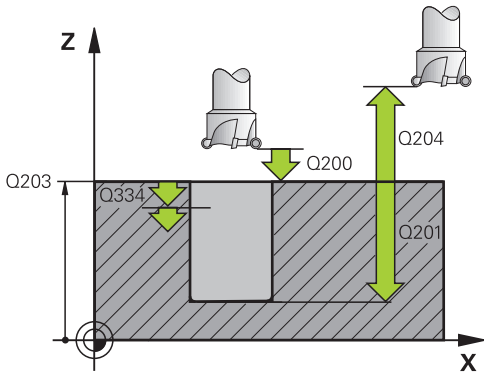
Se si seleziona un incremento eccessivo, sussiste il pericolo di rompere l'utensile e di danneggiare il pezzo!

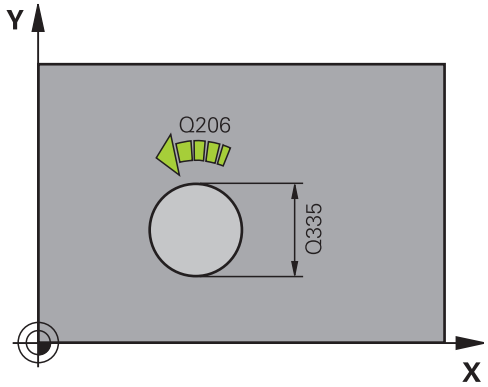
- Inserire nella tabella utensili **TOOL.T**, colonna **ANGLE**, l'angolo di penetrazione massimo possibile e il raggio di arrotondamento su spigolo **DR2** dell'utensile.
- > Il controllo numerico calcola automaticamente l'accostamento massimo consentito e modifica eventualmente il valore immesso.

- 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)

Applicazione

Il ciclo **241 FOR.PROF.PUNTE CANN.** consente di realizzare fori con una punta a cannone monotagliente. È possibile immettere il punto di partenza abbassato. 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 114, 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 114

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

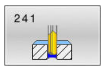
Attenzione Pericolo di collisione!

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!

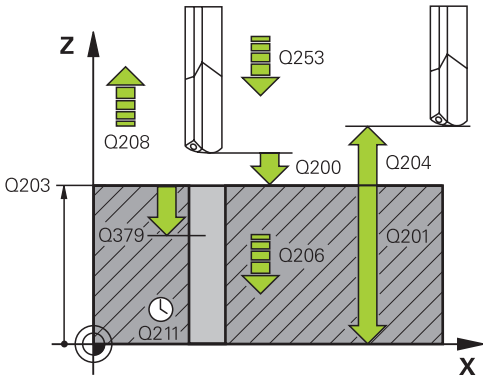
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- 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)

Applicazione

Il ciclo **240 CENTRINATURA** consente di realizzare centrinature per fori. È possibile programmare il diametro o la profondità di centrinatura. Può essere definito a scelta un tempo di attesa in basso.

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

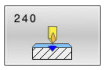
Attenzione Pericolo di collisione!

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!

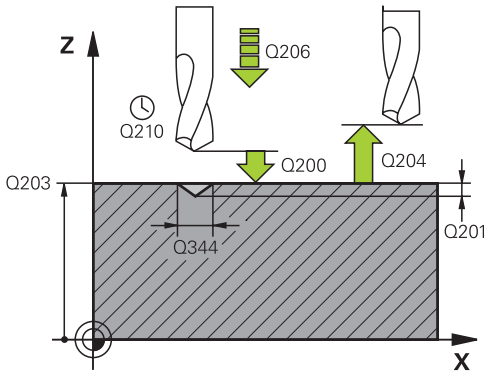
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

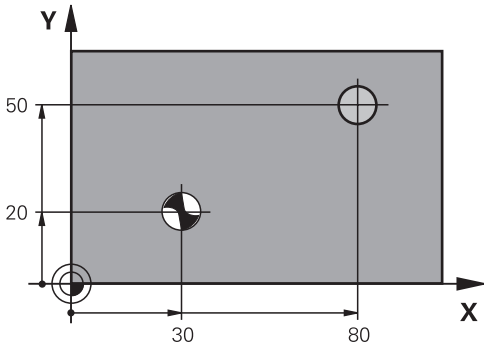
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo **Q344** (diametro) oppure **Q201** (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



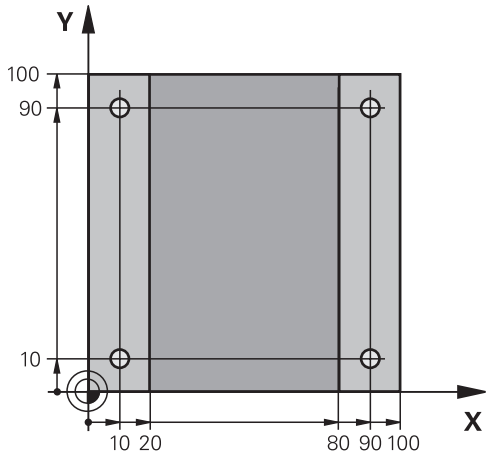


Esempio

```
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	

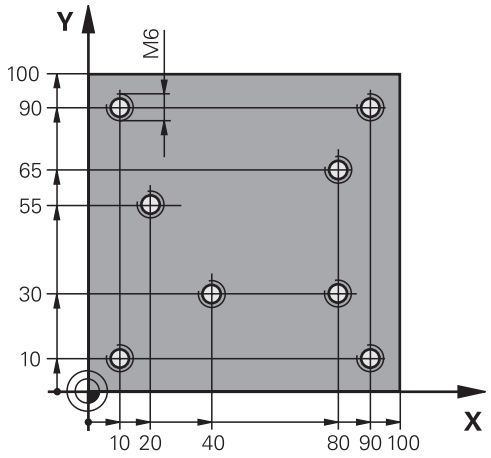
Esempio: impiego di cicli di foratura in combinazione con PATTERN DEF

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 124



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	

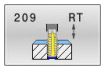
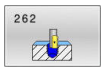
5

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	125
	MASCHIATURA senza compensatore utensile (ciclo 207, DIN/ISO: G207) ■ Senza compensatore utensile ■ Immissione del tempo di attesa in basso	128
	MASCHIATURA CON ROTTURA TRUCIOLO (ciclo 209, DIN/ISO: G209) ■ Senza compensatore utensile ■ Immissione della rottura truciolo	132
	FRESATURA DI FILETTI (ciclo 262, DIN/ISO: G262) ■ Fresatura di un filetto nel materiale preforato	139
	FRESATURA DI FILETTI CON SMUSSO (ciclo 263, DIN/ISO: G263) ■ Fresatura di un filetto nel materiale preforato ■ Realizzazione di uno smusso	143
	FRESATURA DI FILETTI CON PREFORO (ciclo 264, DIN/ISO: G264) ■ Foratura nel materiale pieno ■ Fresatura di un filetto	147
	FRESATURA DI FILETTI ELICOIDALI CON PREFORO (ciclo 265, DIN/ISO: G265) ■ Fresatura di un filetto nel materiale pieno	151
	FRESATURA DI FILETTI ESTERNI (ciclo 267, DIN/ISO: G267) ■ Fresatura di un filetto esterno ■ Realizzazione di uno smusso	155

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

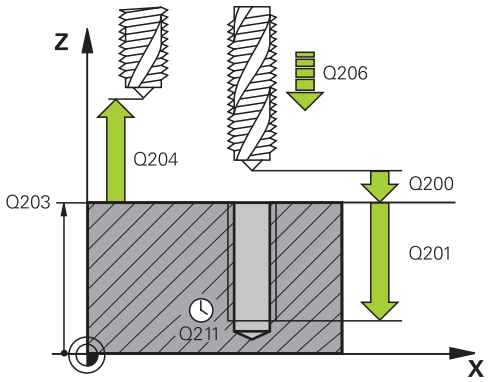
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione 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!

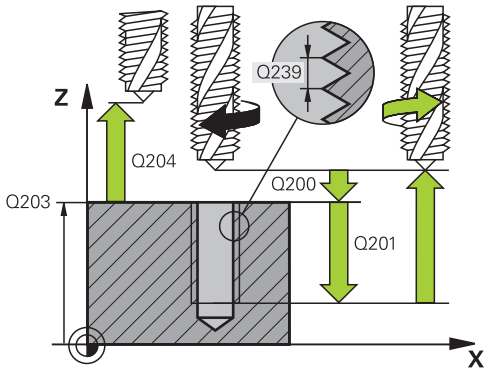
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

- 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

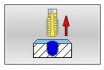
```
26 CYCL DEF 207  MASCH. RIGIDA
    Q200=2      ;DISTANZA SICUREZZA
    Q201=-20    ;PROFONDITA' FILETTO
    Q239=+1     ;PASSO FILETTATURA
    Q203=+25    ;COORD. SUPERFICIE
    Q204=50     ;2. DIST. SICUREZZA
```

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)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

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

Esecuzione del ciclo

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

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!

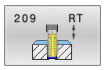
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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

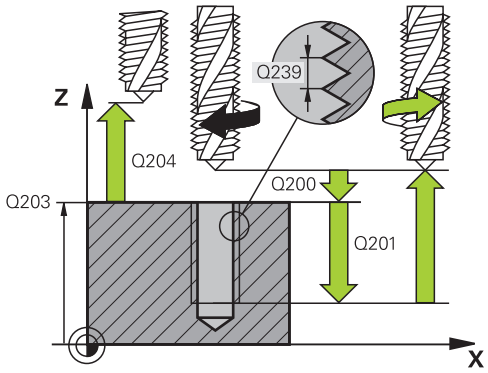
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità filetto determina la 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

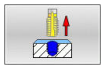
```
26 CYCL DEF 209  MASCH.
   ROTT.TRUCIOLO
   Q200=2      ;DISTANZA SICUREZZA
   Q201=-20    ;PROFONDITA' FILETTO
   Q239=+1     ;PASSO FILETTATURA
   Q203=+25    ;COORD. SUPERFICIE
   Q204=50     ;2. DIST. SICUREZZA
   Q257=5      ;PROF.ROTT.TRUCIOLO
   Q256=+1     ;RITIRO ROTT.TRUCIOLO
   Q336=50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

Applicazione

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

Esecuzione del ciclo

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

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

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

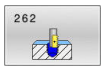
Attenzione Pericolo di collisione!

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.

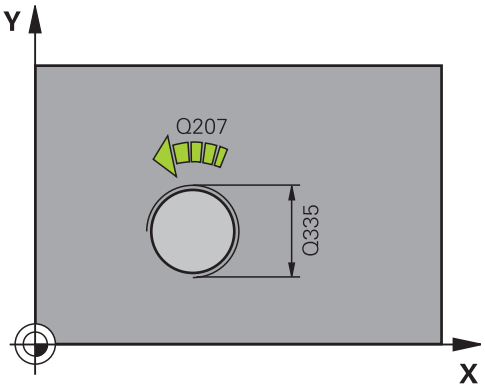
- Assicurarsi che nel foro ci sia spazio sufficiente

- 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.

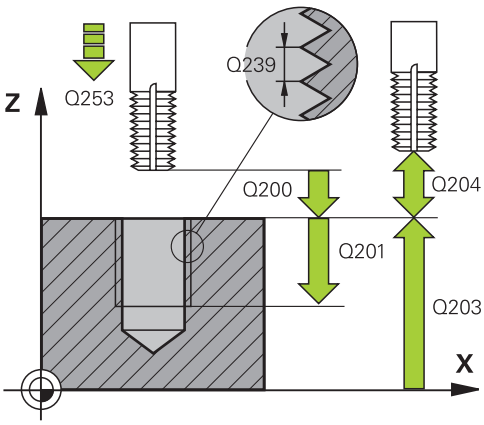
Parametri ciclo

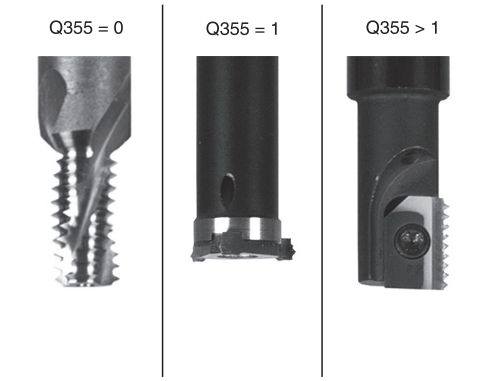


- **Q335 Diametro nominale?**: diametro nominale del filetto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q239 Passo?**: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
  + = filettatura destrorsa
  – = filettatura sinistrorsa
  Campo di immissione 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)

Applicazione

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

Esecuzione del ciclo

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

Svasatura

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

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

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

Svasatura frontale

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

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

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

Fresatura filetto

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

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

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

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

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

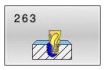
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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

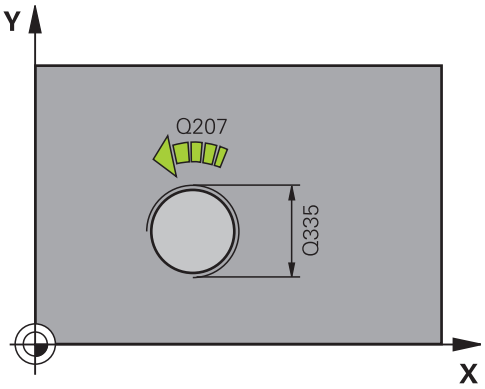
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura,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

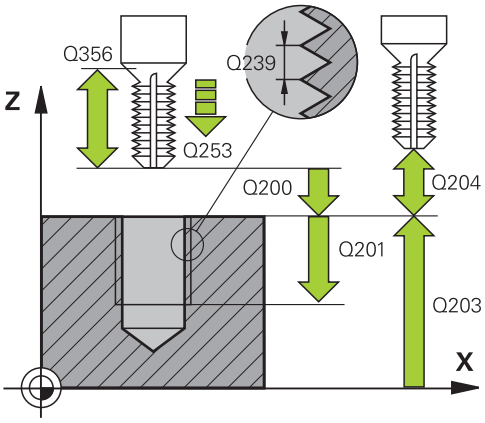
Programmare la profondità di filettatura almeno un terzo del passo in meno della profondità di smusso.

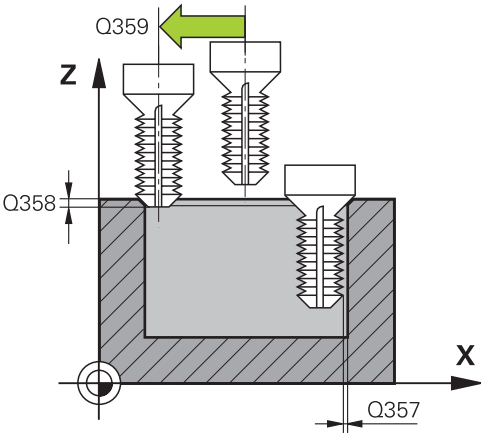
Parametri ciclo



- **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)

Applicazione

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

Esecuzione del ciclo

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

Foratura

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

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

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

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

Svasatura frontale

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

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

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

Fresatura filetto

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

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

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

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

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

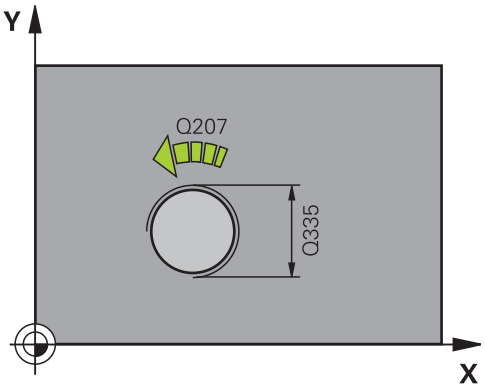
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura,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

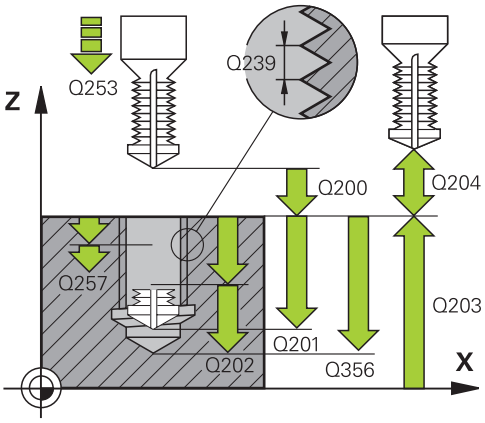
Programmare la profondità di filettatura almeno un terzo del passo in meno della profondità di foratura.

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)

Applicazione

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

Esecuzione del ciclo

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

Svasatura frontale

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

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

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

Fresatura filetto

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

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

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

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

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

Per la programmazione

NOTA

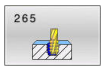
Attenzione Pericolo di collisione!

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!

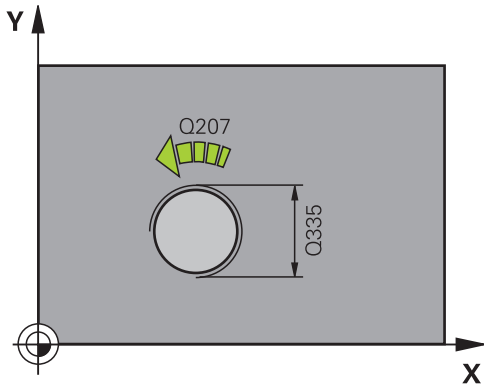
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

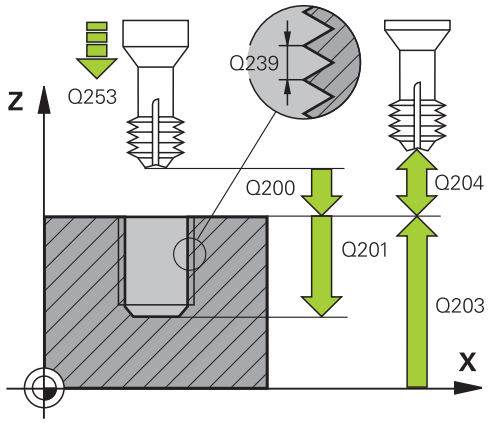
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura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

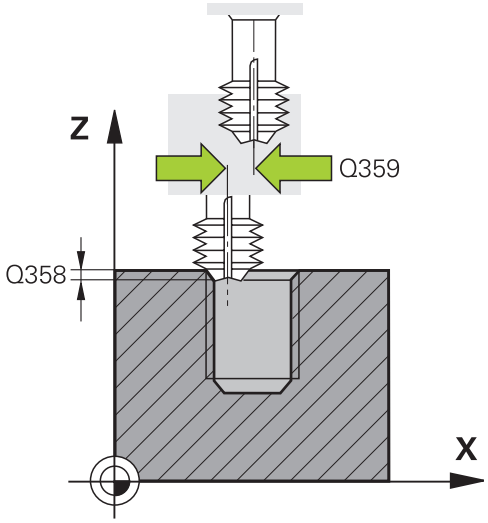
Parametri ciclo



- **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)

Applicazione

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

Esecuzione del ciclo

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

Svasatura frontale

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

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

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

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

Fresatura filetto

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

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

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

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

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

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

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

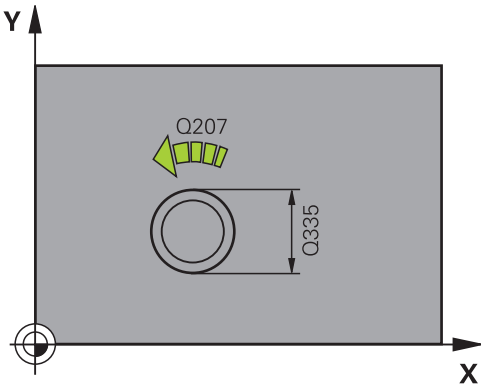
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

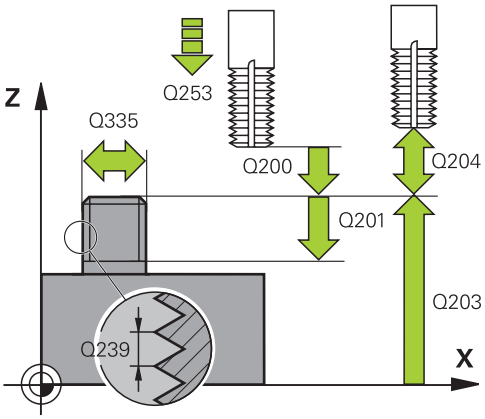
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

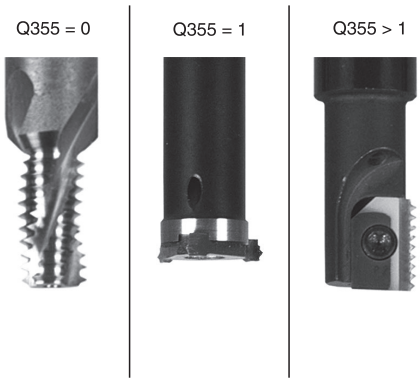
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro dell'isola) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.
- Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura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

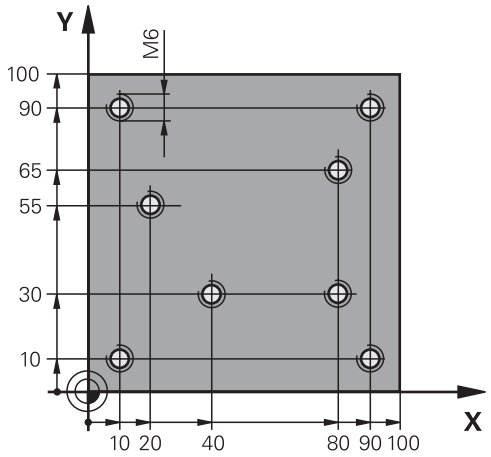
Esempio: maschiatura

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]

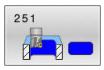
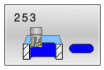
6

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) ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di penetrazione elicoidale, con pendolamento o perpendicolare	163
	TASCA CIRCOLARE (ciclo 252, DIN/ISO: G252) ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di penetrazione elicoidale o perpendicolare	170
	FRESATURA DI SCANALATURE (ciclo 253, DIN/ISO: G253) ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di penetrazione con pendolamento o perpendicolare	178
	SCANALATURA CIRCOLARE (ciclo 254, DIN/ISO: G254) ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di penetrazione con pendolamento o perpendicolare	184
	ISOLA RETTANGOLARE (ciclo 256, DIN/ISO: G256) ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Posizione di avvicinamento selezionabile	190
	ISOLA CIRCOLARE (ciclo 257, DIN/ISO: G257) ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Immissione dell'angolo di partenza ■ Incremento a spirale partendo dal diametro della parte grezza	195
	ISOLA POLIGONALE (ciclo 258, DIN/ISO: G258) ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Incremento a spirale partendo dal diametro della parte grezza	199
	FRESATURA A SPIANARE (ciclo 233, DIN/ISO: G233) ■ Ciclo di sgrossatura e finitura ■ Strategia di fresatura e direzione di fresatura selezionabili ■ Immissione di pareti laterali	205

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

Applicazione

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

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

Esecuzione del ciclo

Sgrossatura

1 L'utensile penetra nel pezzo nel centro della tasca e si porta alla prima profondità incremento. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro **Q366**

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

3 Alla fine dello svuotamento il controllo numerico allontana l'utensile in modo tangenziale dalla parete della tasca, si porta alla distanza di sicurezza sopra la profondità incremento attuale e poi in rapido ritorna al centro della tasca

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

Finitura

5 Se i sovrametalli per finitura sono definiti, il controllo numerico penetra nel materiale e si avvicina al profilo. Il movimento di avvicinamento viene eseguito con un raggio per consentire un avvicinamento dolce. Il controllo numerico finisce prima le pareti della tasca, con più accostamenti se inseriti.

6 Poi il controllo numerico finisce il fondo della tasca dall'interno verso l'esterno. Il posizionamento sul fondo della tasca avviene in modo tangenziale

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.

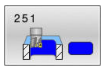
- Eseguire in precedenza una lavorazione di sgrossatura
- Assicurarsi che il controllo numerico preposizioni l'utensile in rapido senza entrare in collisione con il pezzo

- 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.

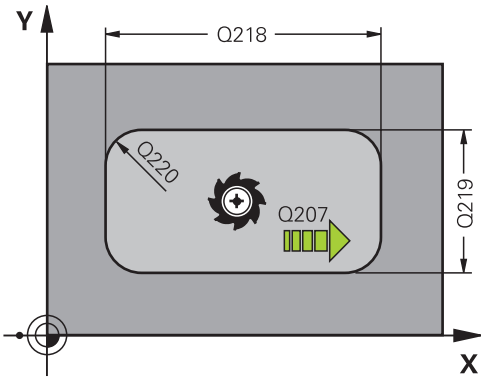
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Alla fine il controllo numerico riposiziona l'utensile alla distanza di sicurezza, se inserita alla 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.

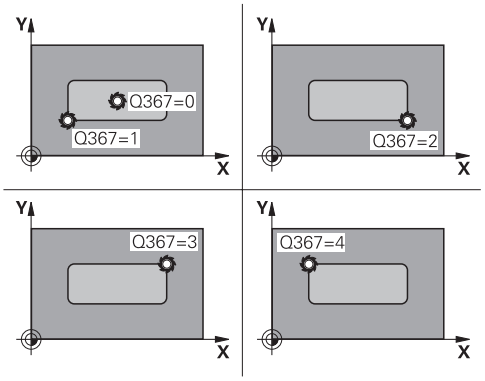
  Ulteriori informazioni: "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 169

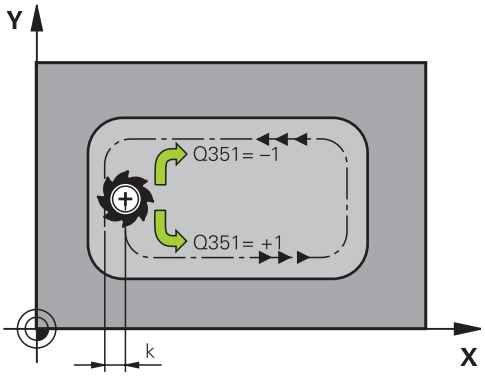
Parametri ciclo

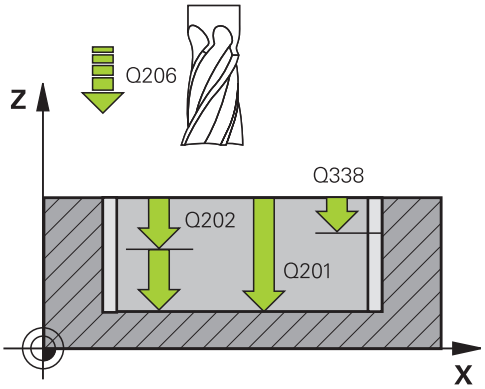


- **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura
  La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)
- **Q218 Lunghezza 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)

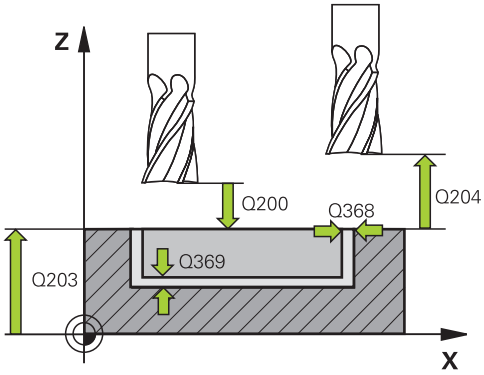








- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0.
  Campo di immissione 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 169
- **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)

Applicazione

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

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

Esecuzione del ciclo

Sgrossatura

1 Il controllo numerico porta l'utensile dapprima in rapido alla distanza di sicurezza **Q200** sul pezzo
2 L'utensile penetra nel centro della tasca del valore della profondità di incremento. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro **Q366**
3 Il controllo numerico svuota la tasca dall'interno verso l'esterno considerando la sovrapposizione traiettoria (**Q370**) e il sovrametallo per finitura (**Q368** e **Q369**)
4 Alla fine dello svuotamento il controllo numerico allontana l'utensile nel piano di lavoro in modo tangenziale della distanza di sicurezza **Q200** dalla parete della tasca, solleva l'utensile in rapido di **Q200** e lo riporta da tale posizione in rapido al centro della tasca
5 Si ripetono i passi da 2 a 4 fino a raggiungere la profondità programmata della tasca. Viene considerato il sovrametallo di finitura **Q369**
6 Se è stata programmata soltanto la sgrossatura (**Q215**=1), l'utensile si sposta in tangenziale della distanza di sicurezza **Q200** dalla parete della tasca, si solleva in rapido nell'asse utensile alla 2ª distanza di sicurezza **Q204** e si riporta in rapido al centro della tasca

Finitura

1 Se i sovrametalli per finitura sono definiti, il controllo numerico finisce prima le pareti della tasca, con più accostamenti se inseriti.

2 Il controllo numerico porta l'utensile nell'asse utensile su una posizione distante del sovrametallo di finitura **Q368** e della distanza di sicurezza **Q200** dalla parete della tasca

3 Il controllo numerico svuota la tasca dall'interno verso l'esterno sul diametro **Q223**

4 Il controllo numerico riporta quindi l'utensile nell'asse utensile su una posizione distante del sovrametallo di finitura **Q368** e della distanza di sicurezza **Q200** dalla parete della tasca e ripete la finitura della parete laterale alla nuova profondità

5 Il controllo numerico ripete questa procedura fino a realizzare il diametro programmato

6 Dopo aver realizzato il diametro **Q223**, il controllo numerico riposiziona l'utensile in modo tangenziale del sovrametallo di finitura **Q368** più la distanza di sicurezza **Q200** nel piano di lavoro, si porta in rapido nell'asse utensile alla distanza di sicurezza **Q200** e quindi al centro della tasca.

7 Successivamente il controllo numerico sposta l'utensile nell'asse utensile alla profondità **Q201** e finisce il fondo della tasca dall'interno verso l'esterno. Il posizionamento sul fondo della tasca avviene in modo tangenziale.

8 Il controllo numerico ripete questa procedura fino a raggiungere la profondità **Q201** più **Q369**

9 Infine l'utensile si sposta in modo tangenziale della distanza di sicurezza **Q200** dalla parete della tasca, si solleva in rapido nell'asse utensile alla distanza di sicurezza **Q200** e si riporta in rapido al centro della tasca

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

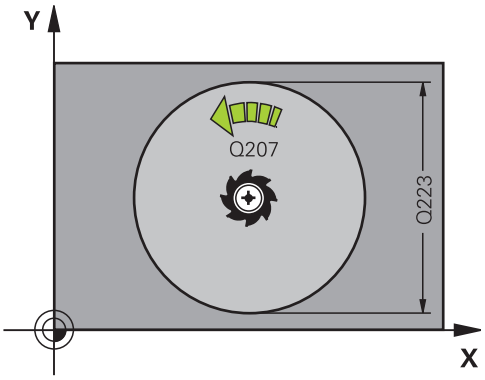
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (**Q366**=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.
- Preposizionamento dell'utensile sulla 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.

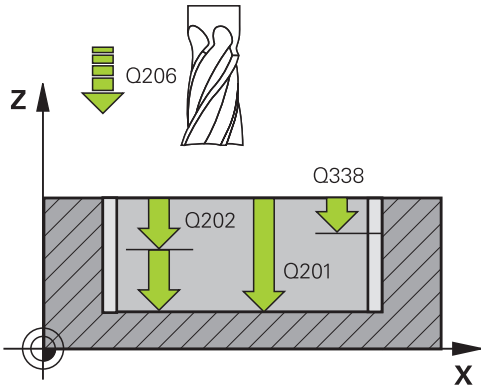
- Con entrata elicoidale il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il diametro calcolato internamente dell'elica è inferiore al doppio del diametro dell'utensile. Se si impiega un utensile tagliente al centro, tale verifica può essere disattivata con il parametro macchina **suppressPlungeErr**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

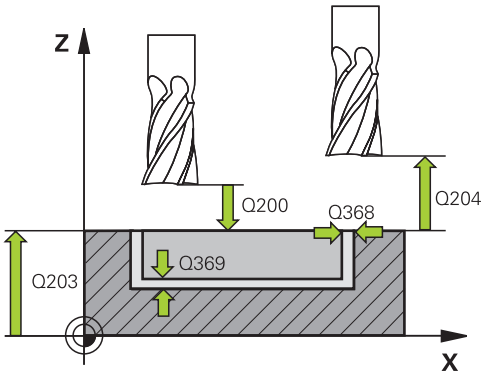
  Ulteriori informazioni: "Strategia di penetrazione Q366 con RCUTS", Pagina 177

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 177
- **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)

Applicazione

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

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

Esecuzione del ciclo

Sgrossatura

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

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

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

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

Finitura

5 Se per la prelavorazione è definito un sovrametallo di finitura, il controllo numerico rifinisce dapprima le pareti della scanalatura, con più accostamenti se programmati. Il posizionamento sulla parete della scanalatura sinistra avviene in modo tangenziale

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

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!

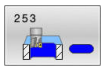
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il controllo numerico inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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

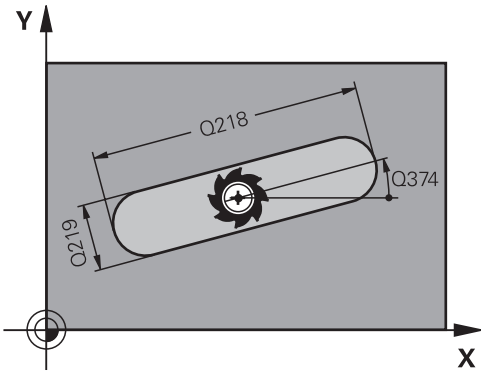
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (**Q366**=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.
- Preposizionare l'utensile sulla posizione 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**.

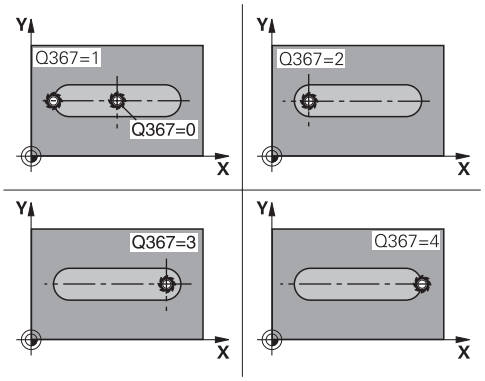
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore alla **PROFONDITA Q201**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Con l'ausilio del valore **RCUTS** il ciclo monitora utensili senza tagliente al centro e impedisce tra l'altro un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

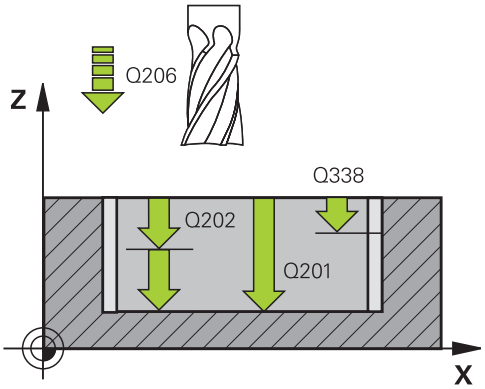
Parametri ciclo

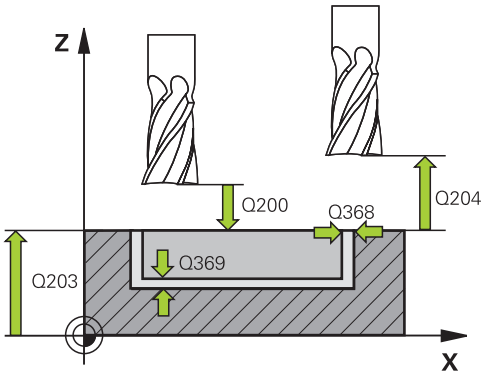


- **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura
  La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)
- **Q218 Lunghezza 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)

Applicazione

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

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

Esecuzione del ciclo

Sgrossatura

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

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

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

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

Finitura

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

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

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.

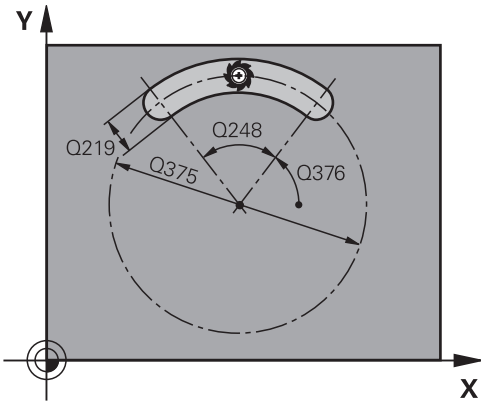
- Eseguire in precedenza una lavorazione di sgrossatura
- Assicurarsi che il controllo numerico preposizioni l'utensile in rapido senza entrare in collisione con il pezzo

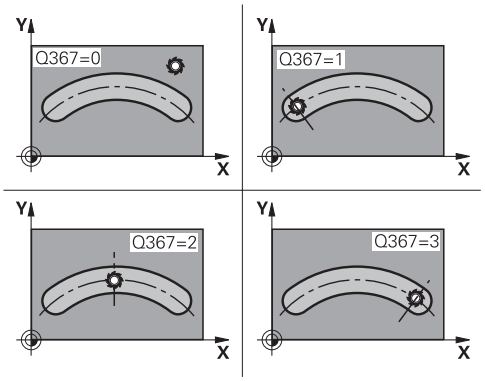
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (**Q366**=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.
- Preposizionare l'utensile sulla posizione 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**.

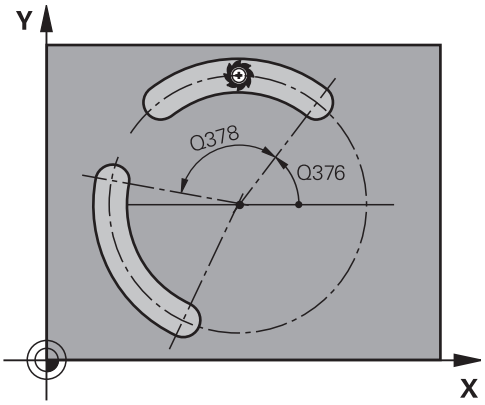
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Se la larghezza della scanalatura è maggiore del doppio del diametro dell'utensile, il controllo numerico svuota la scanalatura dall'interno 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

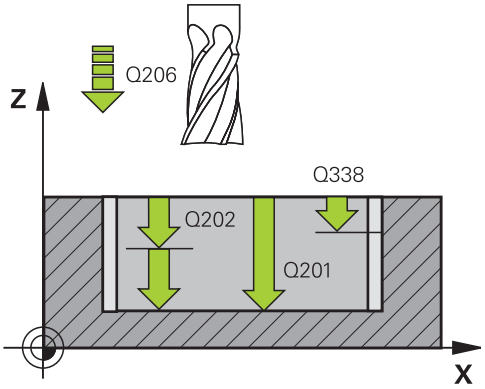
- **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura
  La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (**Q368**, **Q369**)
- **Q219 Larghezza 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

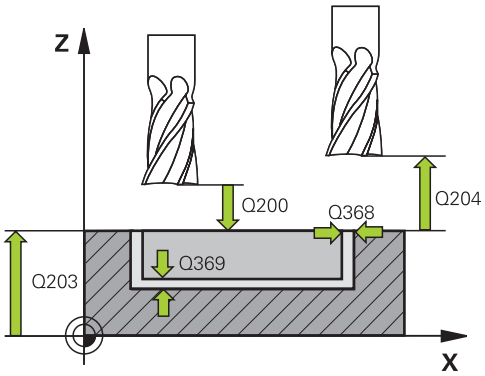






- **Q217 Centro 2. asse?** (in valore assoluto): centro del cerchio parziale nell'asse secondario del piano di lavoro. **Attivo solo se Q367 = 0**.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q376 Angolo di partenza?** (in valore assoluto): inserire l'angolo polare del punto di partenza.
  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)

Applicazione

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

Esecuzione del ciclo

1 L'utensile si sposta dalla posizione di partenza del ciclo (centro isola) sulla posizione di partenza della lavorazione. La posizione di partenza si definisce con il parametro **Q437**. La posizione di partenza dell'impostazione standard (**Q437=0**) si trova 2 mm a destra accanto all'isola grezza

2 Se l'utensile si trova alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA, il controllo numerico lo porta in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì con l'AVANZAMENTO INCREMENTO alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO

3 Successivamente l'utensile si posiziona in modo tangenziale sul profilo dell'isola ed esegue una contornatura

4 Se la quota di finitura non può essere raggiunta con una contornatura, il controllo numerico posiziona l'utensile lateralmente alla profondità incremento attuale ed esegue un'altra contornatura. Il controllo numerico tiene conto della quota della parte grezza, della quota di finitura e dell'accostamento laterale ammesso. Questi passi si ripetono fino al raggiungimento della quota di finitura definita. Se invece non si definisce lateralmente il punto di partenza, ma su uno spigolo (**Q437** diverso da 0), il controllo numerico esegue la fresatura a spirale dal punto di partenza verso l'interno fino alla quota finita

5 Se sono necessari ulteriori incrementi in profondità, l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza della lavorazione dell'isola

6 Successivamente il controllo numerico posiziona l'utensile sulla successiva profondità incremento e lavora l'isola a tale profondità

7 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata dell'isola

8 Il controllo numerico posiziona l'utensile a fine ciclo nell'asse utensile all'altezza di sicurezza definita nel ciclo. La posizione finale non coincide quindi con la posizione di partenza

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!

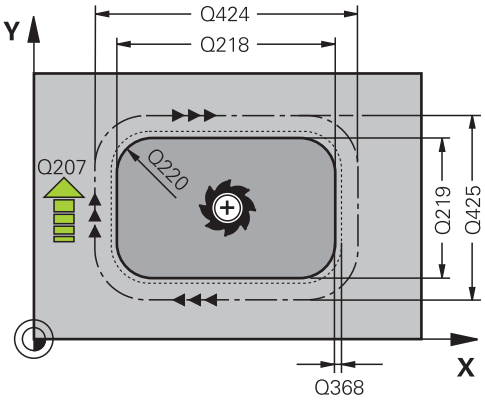
Sussiste il pericolo di collisione se per il movimento di avvicinamento non è presente spazio a sufficienza accanto all'isola.

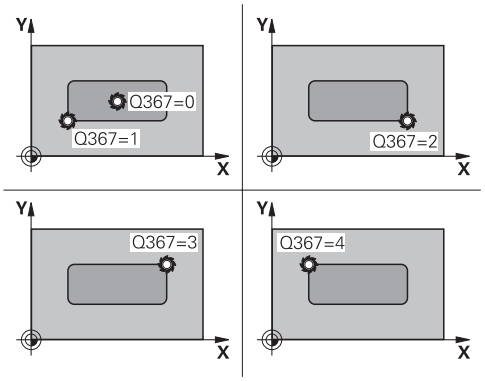
- A seconda della posizione di avvicinamento **Q439** determinata, il controllo numerico necessita di spazio per il movimento di avvicinamento
- Accanto all'isola lasciare spazio per il movimento di avvicinamento
- Diametro utensile minimo +2 mm
- Alla fine il controllo numerico riposiziona l'utensile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

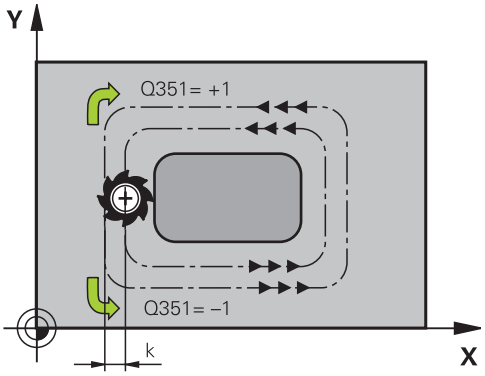
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro **Q367** (Posizione).
- Il controllo numerico preposiziona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

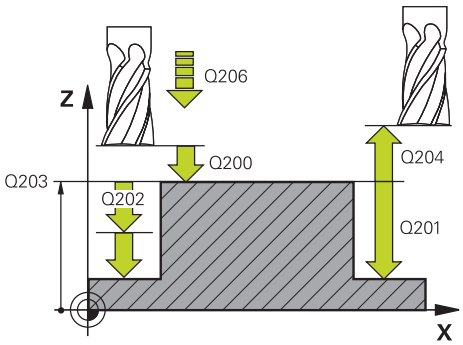
Parametri ciclo

- **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)

Applicazione

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

Esecuzione del ciclo

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

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!

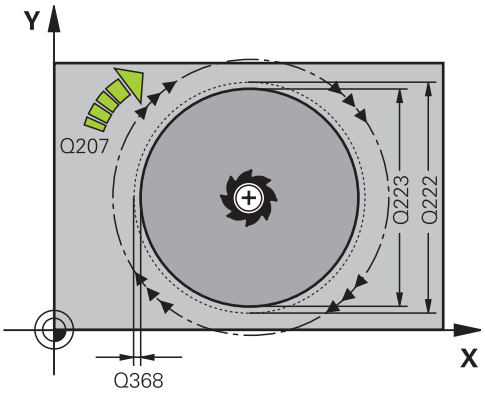
Sussiste il pericolo di collisione se per il movimento di avvicinamento non è presente spazio a sufficienza accanto all'isola.

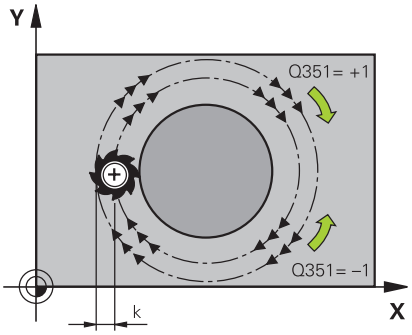
- Il controllo numerico esegue un movimento di avvicinamento con questo ciclo
- Per definire la posizione di partenza precisa, nel parametro **Q376** indicare l'angolo di partenza tra 0° e 360°
- A seconda dell'angolo di partenza **Q376** accanto all'isola deve essere disponibile il seguente spazio: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

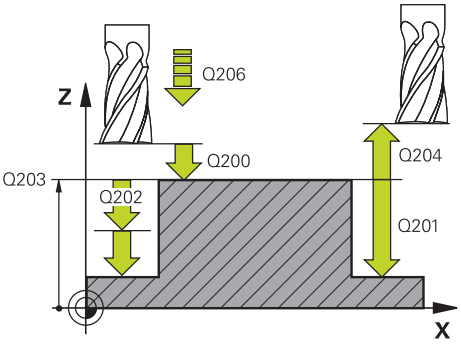
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Preposizionamento dell'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro (centro dell'isola) con correzione del raggio **R0**.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile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

Applicazione

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

Esecuzione del ciclo

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

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.

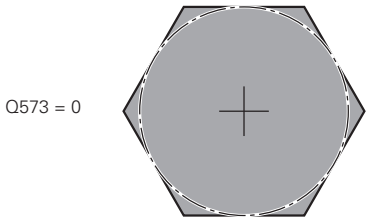
- Controllare i movimenti di traslazione della macchina
- Nella simulazione controllare la posizione dell'utensile dopo il ciclo
- Dopo il ciclo programmare coordinate assolute (non in valore incrementale)

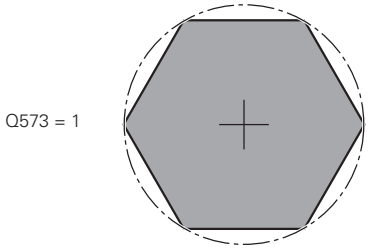
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Prima dell'avvio del ciclo è necessario preposizionare l'utensile nel piano di lavoro. Spostare a tale scopo l'utensile con correzione raggio **R0** al centro dell'isola.
- Il controllo numerico preposiziona 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.

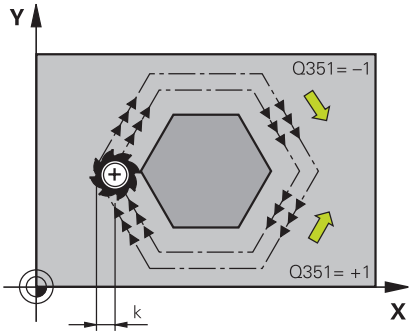
- Il controllo numerico riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente **LCUTS** definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo **Q202**.
- Questo ciclo monitora la lunghezza utile **LU** definita dell'utensile. Se il valore **LU** è inferiore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

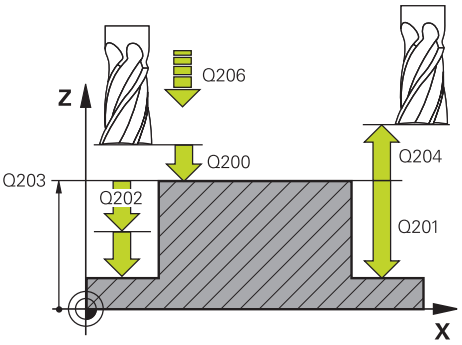
Parametri ciclo

- **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)

Applicazione

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

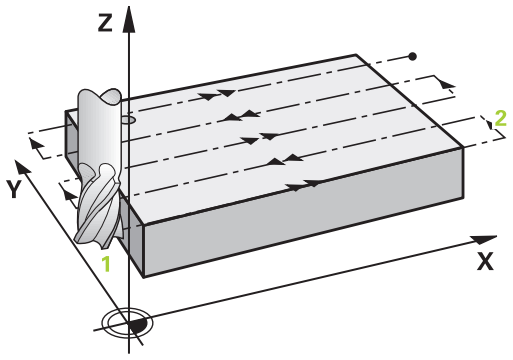
- **Strategia Q389=0**: lavorazione a greca, accostamento laterale all'esterno della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=1**: lavorazione a greca, accostamento laterale sul bordo della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=2**: lavorazione a linee con uscita, accostamento laterale durante il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

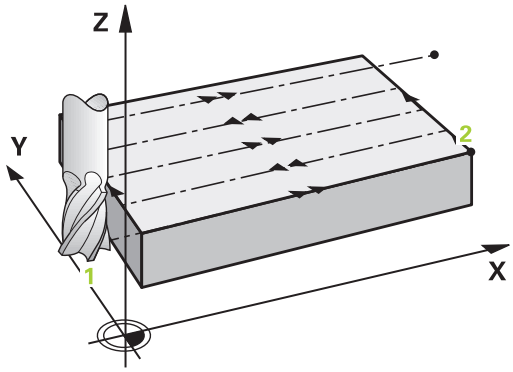
Esecuzione del ciclo

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.

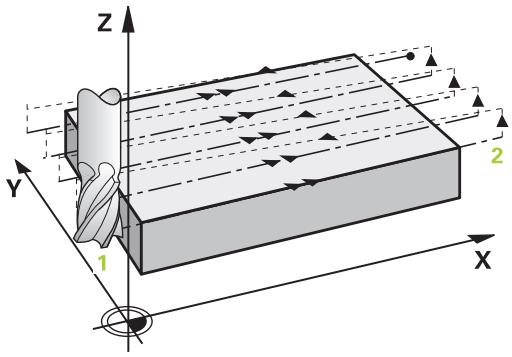


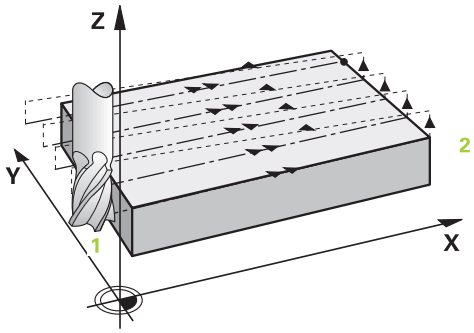


4 Il controllo numerico sposta l'utensile con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale **2**
5 Successivamente il controllo numerico sposta l'utensile con avanzamento di preposizionamento trasversalmente al punto di partenza della riga successiva; il controllo numerico calcola lo spostamento 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

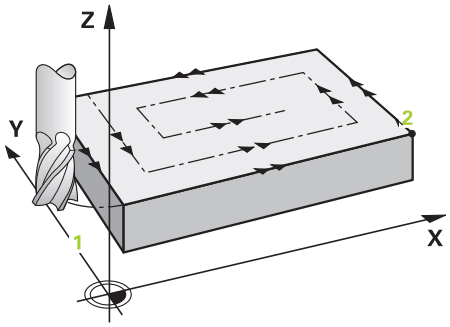
5 Il controllo numerico lavora la superficie piana nell'avanzamento fresatura dall'esterno verso l'interno con traiettorie di fresatura sempre inferiori. Con l'accostamento laterale costante l'utensile è permanentemente in presa

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

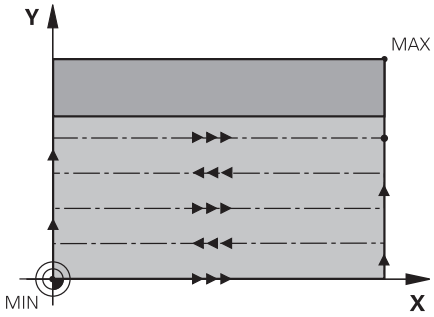
8 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato soltanto il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura

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!

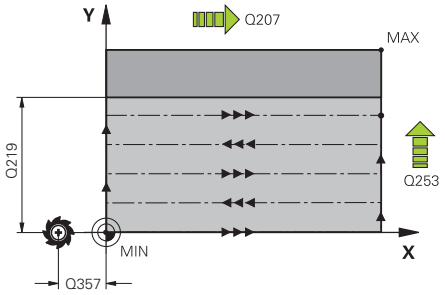
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il controllo numerico deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

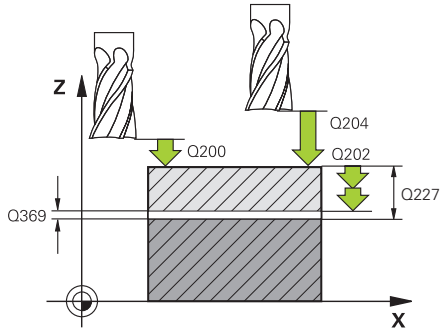
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio R0. Rispettare la direzione di lavorazione.
- Il controllo numerico preposiziona automaticamente l'utensile 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.

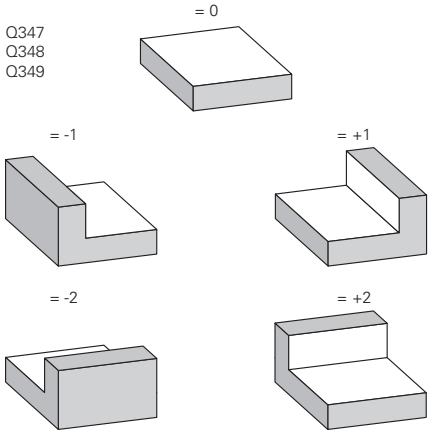
Inserire **Q204 2. DIST. SICUREZZA** in modo tale da escludere qualsiasi collisione con il pezzo o l'attrezzatura di bloccaggio.

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

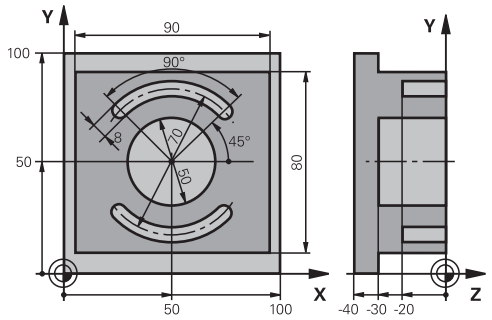
```
8 CYCL DEF 233  FRESATURA A
   SPIANARE
   Q215=0      ;TIPO LAVORAZIONE
   Q389=2      ;STRATEGIA FRESATURA
   Q350=1      ;DIREZIONE FRESATURA
   Q218=120    ;LUNGHEZZA 1. LATO
   Q219=80     ;LUNGHEZZA 2. LATO
   Q227=0      ;PUNTO PART. 3. ASSE
   Q386=-6     ;PUNTO FINALE 3. ASSE
   Q369=0.2    ;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	

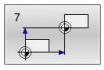
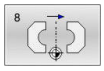
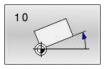
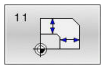
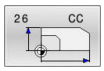
7

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	219
	SPECULARITÀ (ciclo 8, DIN/ISO: G28) ■ Lavorazione speculare dei profili	226
	ROTAZIONE (ciclo 10, DIN/ISO: G73) ■ Rotazione dei profili nel piano di lavoro	227
	FATTORE SCALA (ciclo 11, DIN/ISO: G72) ■ Riduzione o ingrandimento dei profili	229
	FATTORE SCALA ASSE (ciclo 26) ■ Riduzione o ingrandimento dei profili specifici per asse	230
	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	232
	DEF. ZERO PEZZO (ciclo 247, DIN/ISO: G247) ■ Impostazione dell'origine nel corso dell'esecuzione del programma	239

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

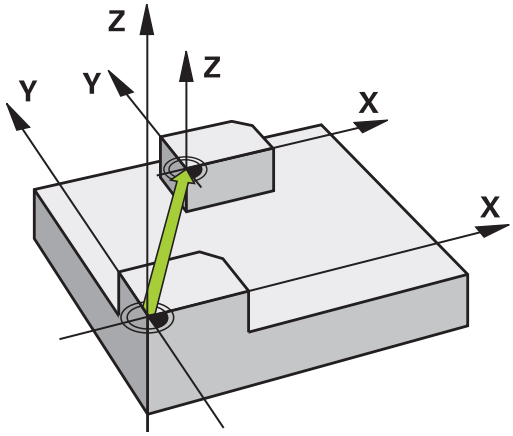
Consultare il manuale della macchina.

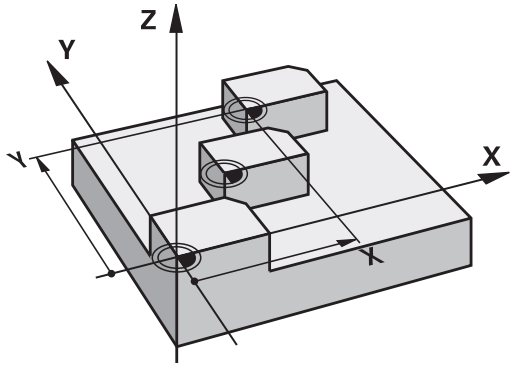
Con lo spostamento origine è possibile ripetere una lavorazione in un punto qualsiasi del pezzo.

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.





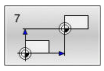
Per la programmazione

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**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.

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
```

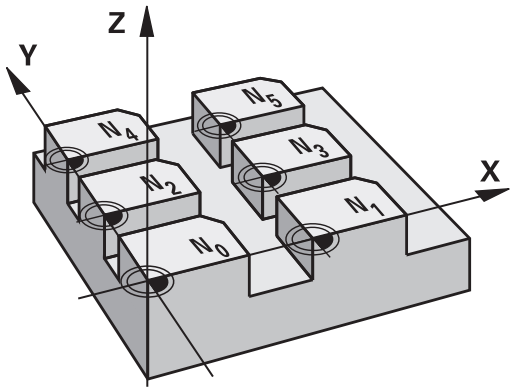
7.3 Spostamento PUNTO ZERO con tabelle origini (ciclo 7, DIN/ISO: G53)

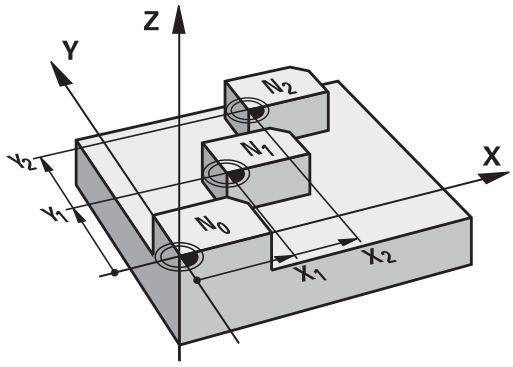
Applicazione

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:

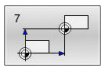
- Nome e percorso della tabella origini attiva
- Numero origine attivo
- Commento dalla colonna DOC del numero origine attivo

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**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- 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

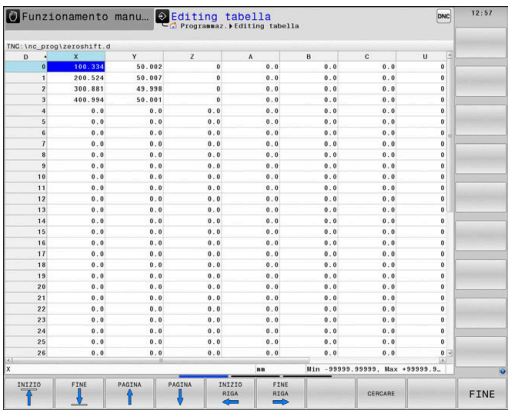
- Impostare il softkey **EDIT** su **ON**
- Utilizzare i tasti freccia per passare al punto desiderato

- 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

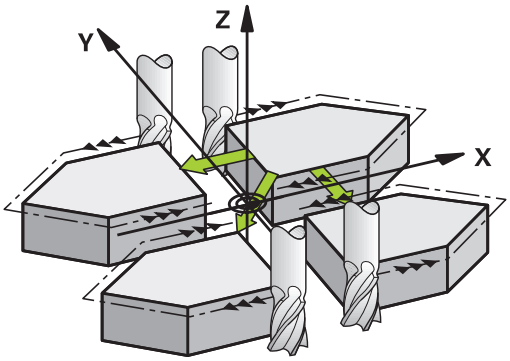
Il controllo numerico consente l'esecuzione speculare di una lavorazione nel piano di lavoro.

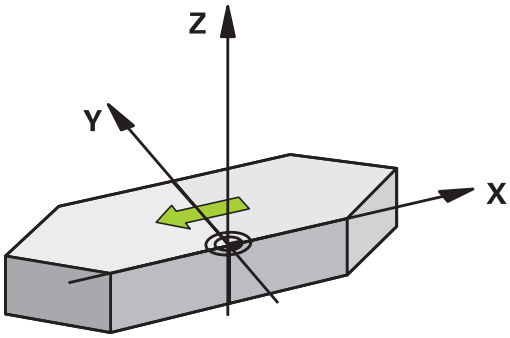
La specularità si attiva con la sua definizione nel programma NC. È attiva anche nel modo operativo **Introduzione manuale dati**. Il controllo numerico visualizza gli assi speculari attivi nella visualizzazione di stato supplementare.

- 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

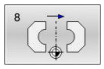
Riprogrammare il ciclo **8 SPECULARITA** inserendo **NO ENT**.

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)

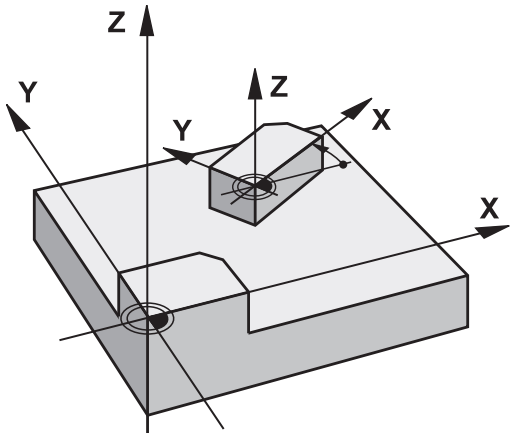
Applicazione

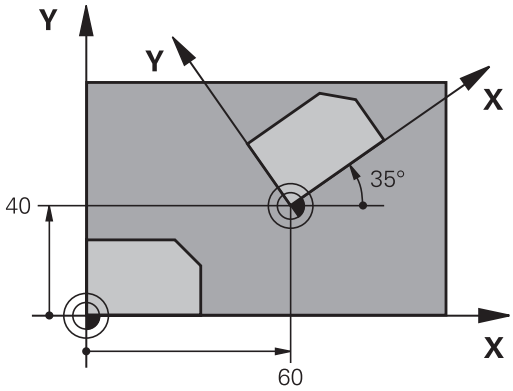
Nell'ambito di un programma NC, il controllo numerico può ruotare il sistema di coordinate nel piano di lavoro intorno all'origine attiva.

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





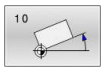
Reset

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)

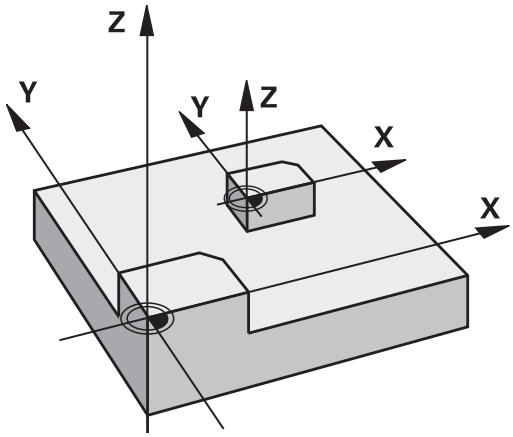
Applicazione

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



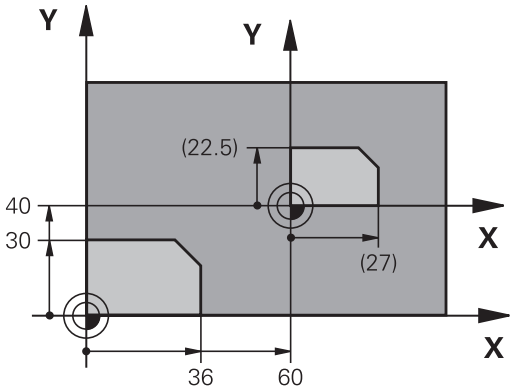
Premesse

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

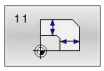
> Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.



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)

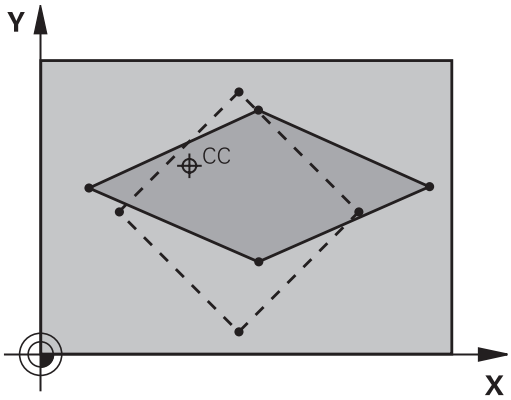
Applicazione

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

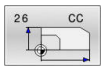
Riprogrammare il ciclo **11 FATTORE SCALA** con il fattore 1 per l'asse in questione



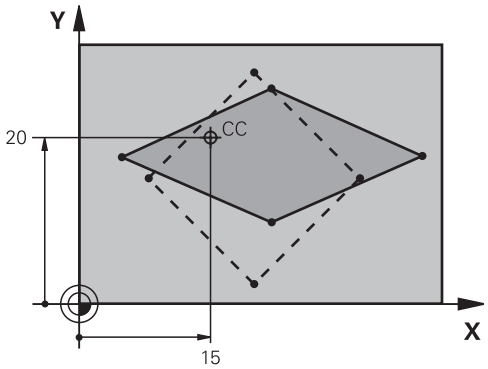
Per la programmazione

- 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

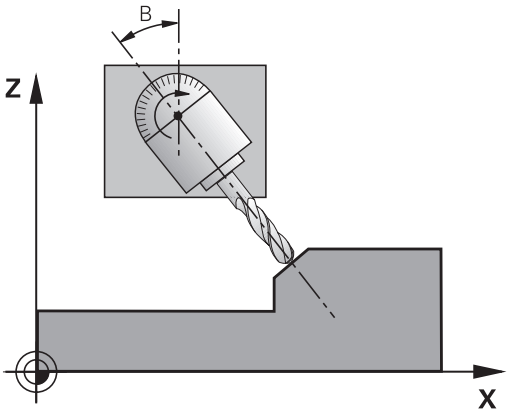
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0  FATT. SCALA ASSE
27 CYCL DEF 26.1  X 1.4  Y 0.6  CCX
   +15 CCY+20
28 CALL LBL 1
```

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

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

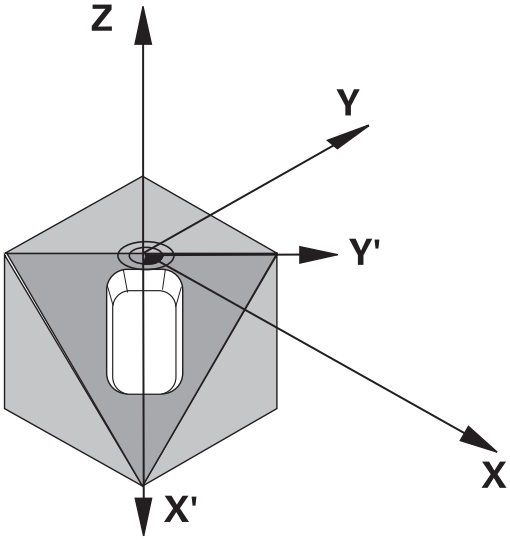
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



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).

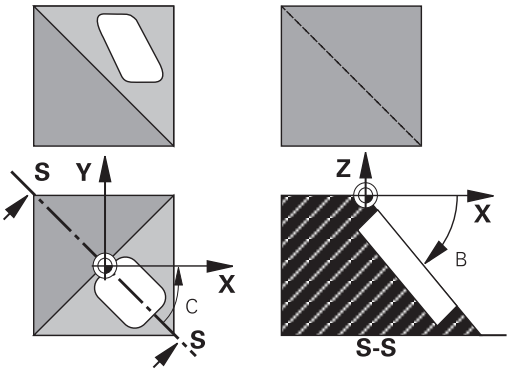
Con **CfgDisplayCoordSys** (N. 127501) il costruttore della macchina definisce il sistema di coordinate in cui la visualizzazione di stato indica uno spostamento origine attivo.

- 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)

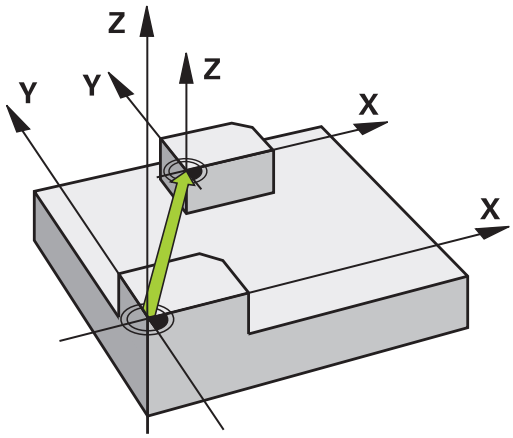
Applicazione

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

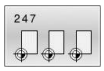
Nella visualizzazione di stato il controllo numerico indica il numero origine attivo dopo il simbolo di origine.



Per la programmazione

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

Parametri ciclo



- **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

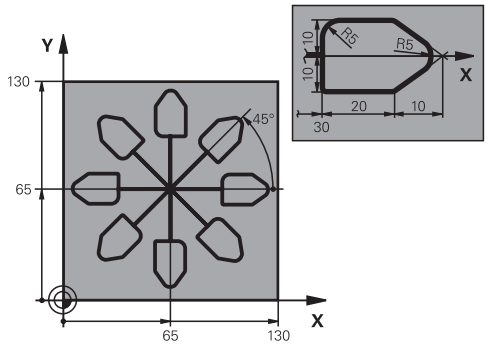
Nella visualizzazione di stato supplementare (**STATO POS.**), il controllo numerico indica il numero Preset attivo dopo il dialogo **Origine**.

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	

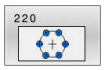
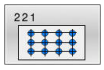
8

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) ■ Definizione sagoma circolare ■ Circonferenza o arco ■ Immissione di angolo di partenza e finale	246
	SAGOMA LINEE (ciclo 221, DIN/ISO: G221) ■ Definizione sagoma lineare ■ Immissione angolo di rotazione	249
	CAMPIONE DATAMATRIX CODE (ciclo 224, DIN/ISO: G224) ■ Conversione di testi in una sagoma di punti DataMatrix Code ■ Immissione di posizione e dimensione	252

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 77

Ulteriori informazioni: "Definizione sagoma PATTERN DEF", Pagina 69

8.2 SAGOMA CERCHIO (ciclo 220, DIN/ISO: G220)

Applicazione

Questo ciclo consente di definire una sagoma di punti come circonferenza o arco di circonferenza. Si impiega per un ciclo di lavorazione definito in precedenza.

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)

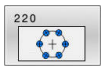
4 Questa procedura (da 1 a 3) si ripete fino alla conclusione di tutte le lavorazioni

> Se questo ciclo viene eseguito in Esecuzione singola, il controllo numerico si arresta tra i punti di una sagoma di punti.

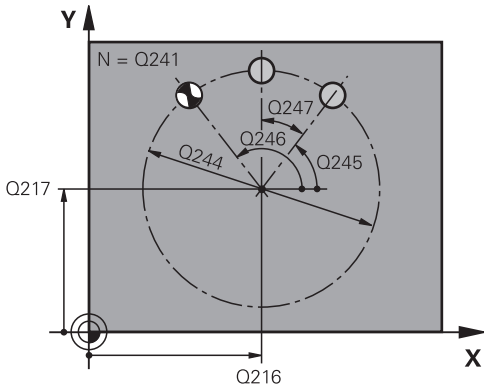
Per la programmazione

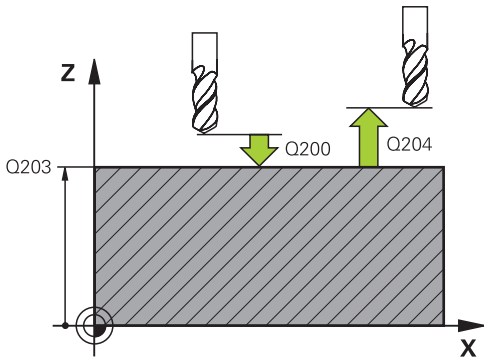
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **220** è DEF attivo. Il ciclo **220** richiama inoltre automaticamente il ciclo di lavorazione definito per ultimo.
- Se uno dei cicli di lavorazione da **200** a **209** e da **251** a **267** 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

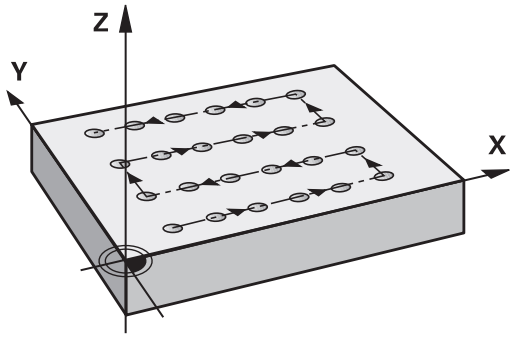
```
53 CYCL DEF 220  CERCHIO FIGURE
    Q216=+50   ;CENTRO 1. ASSE
    Q217=+50   ;CENTRO 2. ASSE
    Q244=80    ;DIAMETRO RIFERIMENTO
    Q245=+0    ;ANGOLO DI PARTENZA
    Q246=+360  ;ANGOLO FINALE
    Q247=+0    ;ANGOLO INCREMENTALE
    Q241=8     ;NUMERO LAVORAZIONI
    Q200=2     ;DISTANZA SICUREZZA
    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)

Applicazione

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

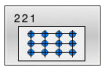
9 Con un movimento alternato verranno lavorate tutte le altre righe

> Se questo ciclo viene eseguito in Esecuzione singola, il controllo numerico si arresta tra i punti di una sagoma di punti.

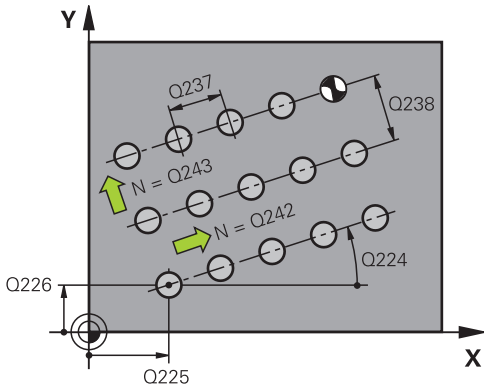
Per la programmazione

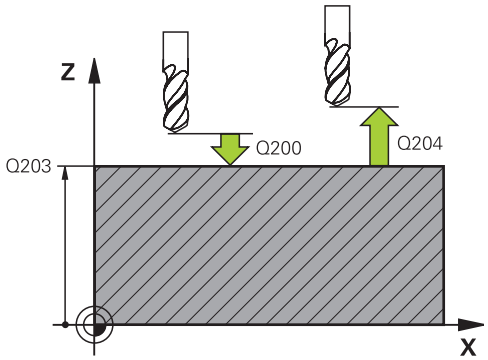
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **221** è DEF attivo. Il ciclo **221** richiama inoltre automaticamente il ciclo di lavorazione definito per ultimo.
- Se uno dei cicli di lavorazione da **200** a **209** e da **251** bis **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

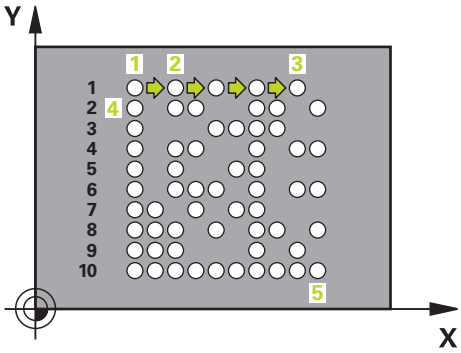
54 CYCL DEF 221	LINEE DI FIGURE
Q225=+15	;PUNTO PART. 1. ASSE
Q226=+15	;PUNTO PART. 2. ASSE
Q237=+10	;DISTANZA 1. ASSE
Q238=+8	;DISTANZA 2. ASSE
Q242=6	;NUMERO PUNTI
Q243=4	;NUMERO RIGHE
Q224=+15	;ANGOLO DI ROTAZIONE
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q203=+30	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q301=1	;SPOST. A ALT. SICUR.

8.4 CAMPIONE DATAMATRIX CODE (ciclo 224, DIN/ISO: G224)

Applicazione

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

Esecuzione del ciclo



1 Il controllo numerico porta automaticamente l'utensile dalla posizione attuale sul punto di partenza programmato. Questo si trova nello spigolo inferiore sinistro.
   Sequenza:
   - Posizionamento alla seconda distanza di sicurezza (asse del mandrino)
   - Posizionamento sul punto di partenza del piano di lavoro
   - Posizionamento 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!

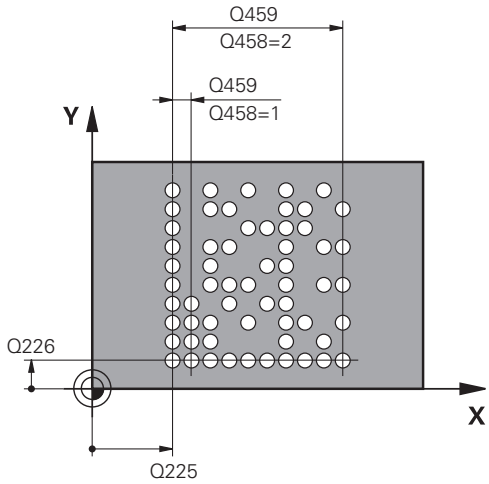
Se uno dei cicli di lavorazione viene combinato con il ciclo **224**, sono valide la **Distanza di sicurezza**, la coordinata della superficie e la 2ª distanza di sicurezza del ciclo **224**.

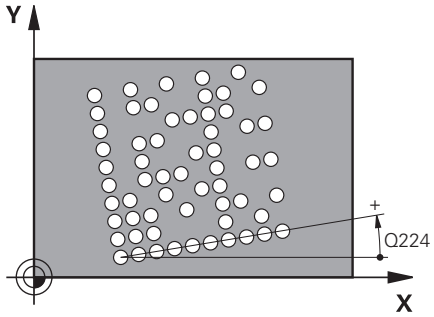
- Verificare eventualmente l'esecuzione con l'ausilio della simulazione grafica
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

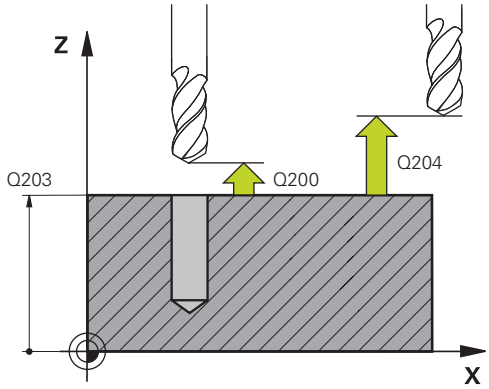
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **224** è DEF attivo. Il ciclo **224** richiama inoltre automaticamente il ciclo di lavorazione definito per ultimo.

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





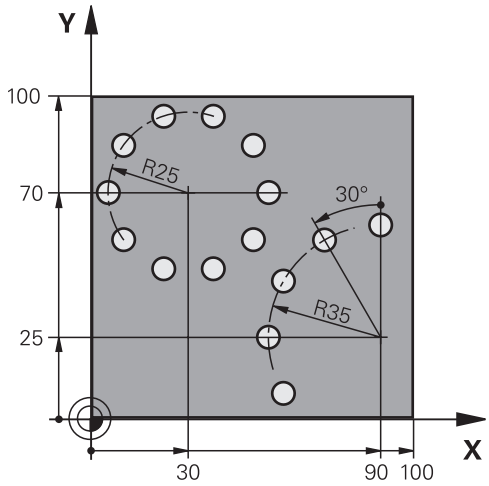


Esempio

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	261
20 DATI PROFILO	DATI PROFILO (ciclo 20, DIN/ISO: G120) ■ Immissione di informazioni di lavorazione	266
21	PREFORATURA (ciclo 21, DIN/ISO: G121) ■ Realizzazione di un foro per utensili senza tagliente al centro	268
22	PREFORATURA (ciclo 22, DIN/ISO: G122) ■ Svuotamento e relativa finitura del profilo ■ Considerazione dei punti di penetrazione dell'utensile di svuotamento	270
23	FINITURA FONDO (ciclo 23, DIN/ISO: G123) ■ Finitura del sovrametallo del fondo del ciclo **20**	274
24	FINITURA LATERALE (ciclo 24, DIN/ISO: G124) ■ Finitura del sovrametallo laterale del ciclo **20**	276

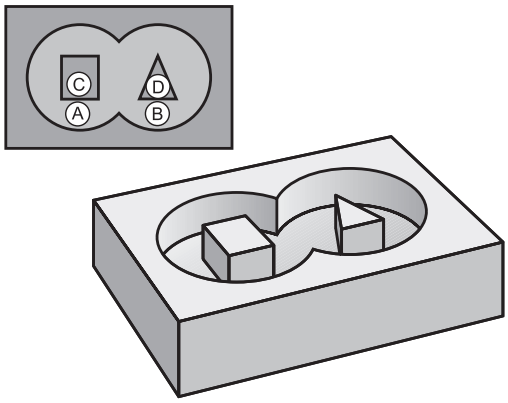
Cicli estesi:

Softkey	Ciclo	Pagina
270	DATI PROFILO SAGOMATO (ciclo 270, DIN/ISO: G270) ■ Immissione di dati profilo per ciclo **25** o **276**	279
25	CONTORNATURA (ciclo 25, DIN/ISO: G125) ■ Lavorazione di profili aperti e chiusi ■ Monitoraggio di sottosquadri e danneggiamenti del profilo	281
275	SCANALATURA PROFILO FRESATURA TROCOIDALE (ciclo 275, DIN/ISO: G275) ■ Realizzazione di scanalature aperte e chiuse con procedimento di fresatura trocoidale	285
276	CONTORNATURA PROFILO 3D (ciclo 276, DIN/ISO: G276) ■ Lavorazione di profili aperti e chiusi ■ Identificazione del materiale residuo ■ Profili tridimensionali - inclusa gestione delle coordinate dell'asse utensile	291

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).

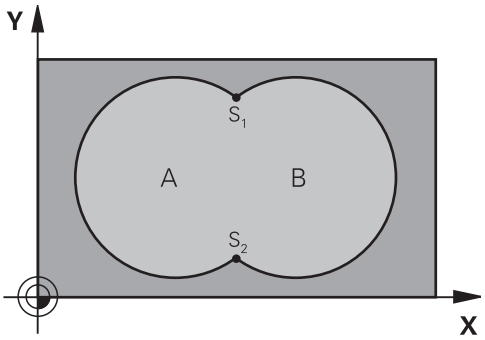
Parametri ciclo

- **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
```

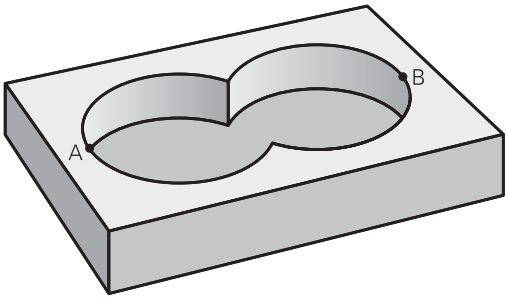
Sottoprogramma 2: tasca B

```
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
```

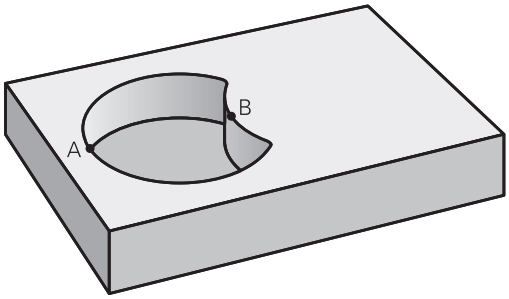
Superficie B:

```
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
```

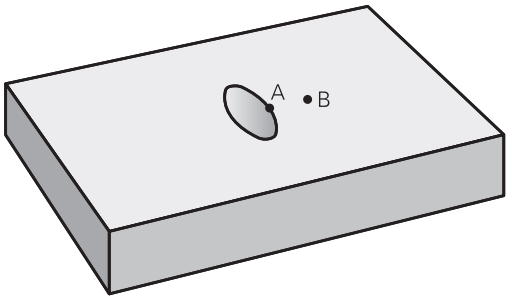
Superficie B:

```
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)

Applicazione

Nel ciclo **20** vengono inserite tutte le informazioni di lavorazione per i sottoprogrammi con i segmenti di profilo.

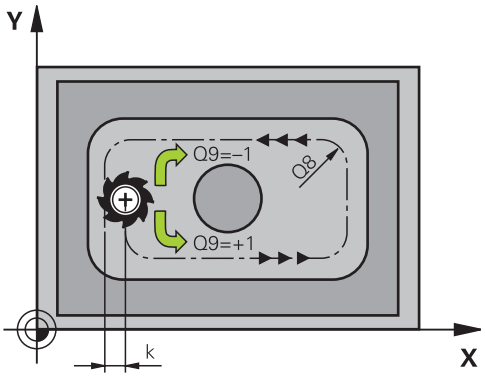
Per la programmazione

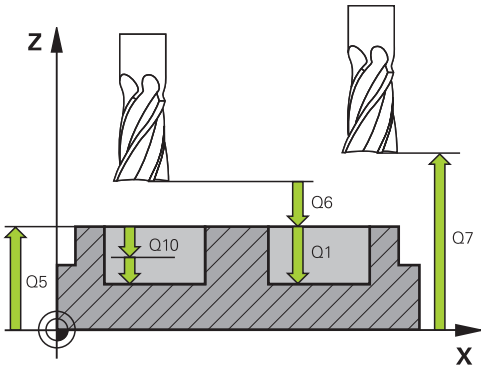
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **20** è DEF attivo, cioè il ciclo **20** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **20** valgono anche per i cicli da **21** a **24**.
- 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)

Applicazione

Utilizzare il ciclo **21 PREFORATURA**, se si impiega esclusivamente un utensile per svuotare il profilo che non possiede nessun inserto frontale con tagliente al centro (DIN 844). Questo ciclo realizza un foro dal pieno che viene successivamente svuotato ad esempio con il ciclo **22**. Nella scelta dei punti di penetrazione il ciclo **21** tiene conto del sovrametallo laterale e del sovrametallo di finitura del fondo, nonché del raggio dell'utensile di svuotamento. I punti di penetrazione sono contemporaneamente i punti di partenza per lo svuotamento.

Prima di richiamare il ciclo **21** è necessario programmare altri due cicli:

- Ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** - è richiesto dal ciclo **21 PREFORATURA** per determinare la posizione di foratura nel piano
- Ciclo **20 DATI DEL PROFILO** - è richiesto dal ciclo **21 PREFORATURA** per determinare ad es. la profondità di foratura e la distanza di sicurezza

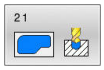
Esecuzione del ciclo

1. Il controllo numerico posiziona dapprima l'utensile nel piano (la posizione risulta dal profilo, precedentemente definito con il ciclo **14** o **SEL CONTOUR**, e dalle informazioni sull'utensile di svuotamento)
2. Quindi l'utensile si sposta in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza. (La distanza di sicurezza si indica nel ciclo **20 DATI DEL PROFILO**)
3. L'utensile penetra con l'AVANZAMENTO **F** programmato dalla posizione attuale fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
4. In seguito il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido **FMAX** e di nuovo fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO, ridotta della distanza di prearresto t
5. La DISTANZA DI PREARRESTO viene calcolata automaticamente dal controllo numerico:
   - PROFONDITÀ DI FORATURA fino a 30 mm: t = 0,6 mm
   - PROFONDITÀ DI FORATURA oltre 30 mm: t = prof. di foratura/50
   - DISTANZA DI PREARRESTO massima: 7 mm
6. Successivamente l'utensile penetra con l'AVANZAMENTO **F** programmato di un ulteriore PROFONDITÀ INCREMENTO
7. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a raggiungere la PROFONDITÀ DI FORATURA programmata. Viene considerato il sovrametallo di finitura del fondo
8. Alla fine l'utensile ritorna ad altezza di sicurezza nell'asse utensile oppure all'ultima posizione programmata prima del ciclo. In funzione dei parametri **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (N. 201000), **posAfterContPocket** (N. 201007).

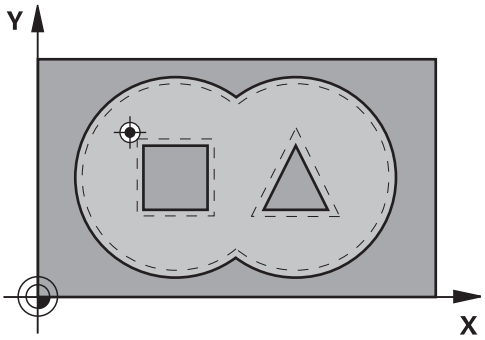
Per la programmazione

- 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

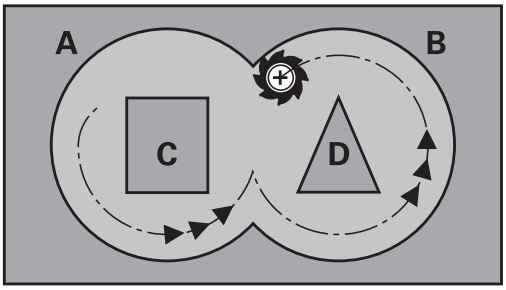
9.6 PREFORATURA (ciclo 22, DIN/ISO: G122)

Applicazione

Con il ciclo **22 SGROSSATURA** vengono definiti i dati tecnologici per lo svuotamento.

Prima di richiamare il ciclo **22** è necessario programmare altri cicli:

- Ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR**
- Ciclo **20 DATI DEL PROFILO**
- Eventualmente ciclo **21 PREFORATURA**



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 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**.
- 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)

Applicazione

Con il ciclo **23 PROF. DI FINITURA** viene rifinito il sovrametallo del fondo programmato nel ciclo **20**. Il controllo numerico porta l'utensile con movimento dolce (cerchio tangenziale verticale) sulla superficie da lavorare, se c'è spazio sufficiente. Se lo spazio è ristretto, il controllo numerico porta verticalmente l'utensile in profondità, per eliminare il sovrametallo rimasto dalla sgrossatura.

Prima di richiamare il ciclo **23** è necessario programmare altri cicli:

- Ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR**
- Ciclo **20 DATI DEL PROFILO**
- Eventualmente ciclo **21 PREFORATURA**
- Eventualmente ciclo **22 SGROSSATURA**

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!

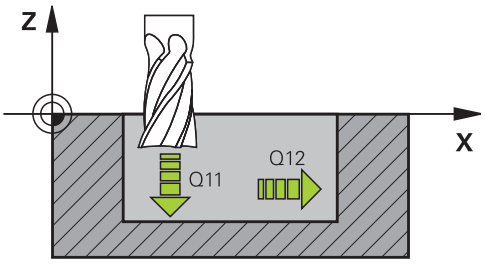
Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro.

- 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)

Applicazione

Con il ciclo **24 FINITURA LATERALE** viene rifinito il sovrametallo laterale programmato nel ciclo **20**. Questo ciclo può essere eseguito con lavorazione concorde o discorde.

Prima di richiamare il ciclo **24** è necessario programmare altri cicli:

- Ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR**
- Ciclo **20 DATI DEL PROFILO**
- Eventualmente ciclo **21 PREFORATURA**
- Eventualmente ciclo **22 SVUOTAMENTO**

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!

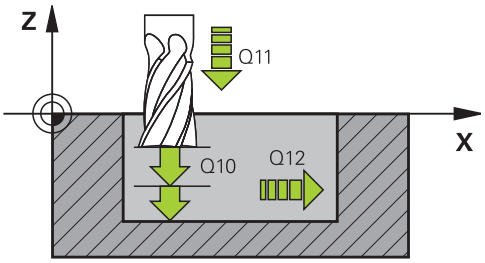
Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro.

- 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.
- Questo ciclo può essere eseguito con un utensile per rettificare.

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)

Applicazione

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
```

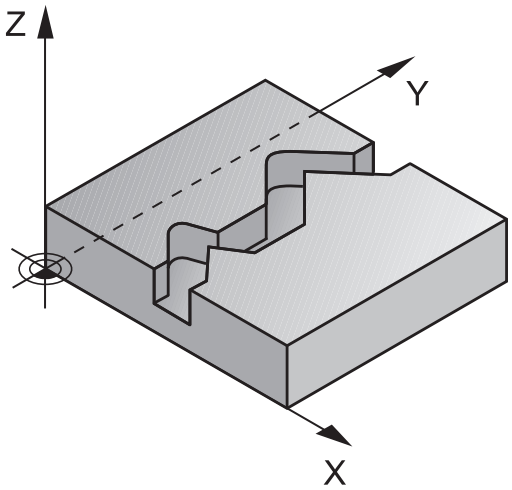
9.10 CONTORNATURA (ciclo 25, DIN/ISO: G125)

Applicazione

Con questo ciclo, assieme al ciclo **14 PROFILO**, è possibile lavorare profili aperti e chiusi.

Rispetto alla lavorazione di un profilo con blocchi di posizionamento, il ciclo **25 CONTORNATURA** offre notevoli vantaggi:

- Il controllo numerico monitora la lavorazione affinché non si verifichino sottosquadri e danneggiamenti del profilo (verificare il profilo con simulazione grafica).
- Se il raggio utensile è troppo grande, occorre eventualmente rifinire gli spigoli interni del profilo
- La lavorazione può essere eseguita interamente con fresatura concorde o discorde, il tipo di fresatura rimane invariato se i profili vengono rappresentati in speculare
- In caso di più accostamenti il controllo numerico può spostare l'utensile in avanti e indietro riducendo il tempo di lavorazione
- Possibilità di definizione di quote di sovrametallo per poter sgrossare e rifinire il profilo in più passate di lavorazione



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.
- Questo ciclo può essere eseguito con un utensile per rettificare.

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)

Applicazione

Con questo ciclo, assieme al ciclo **14 PROFILO**, è possibile lavorare completamente scanalature o scanalature di profili aperte e chiuse con procedimento di fresatura trocoidale.

Per la fresatura trocoidale è possibile traslare con elevate profondità di taglio e alte velocità, poiché le condizioni di taglio uniformi non esercitano alcuna influenza in grado di aumentare l'usura sull'utensile. In caso di impiego di placchette riutilizzabili è possibile usare la lunghezza di taglio completa e incrementare così il volume di trucioli ottenibile per ogni dente. La fresatura trocoidale salvaguarda inoltre la meccanica della macchina. Se si combina questo metodo di fresatura anche con la regolazione di avanzamento adattativa integrata **AFC** (opzione #45), è possibile contenere enormemente i tempi.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione Klartext

In funzione dei parametri ciclo selezionati sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura laterale

schema: 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!

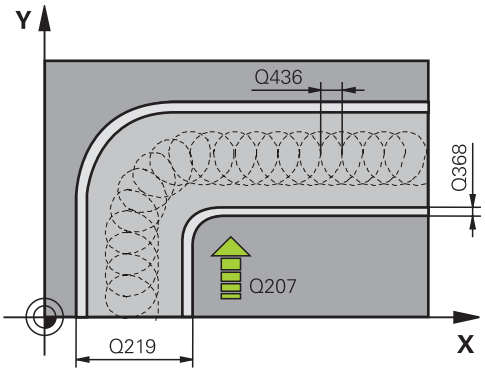
Se il parametro **posAfterContPocket** (N. 201007) è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il controllo numerico posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il controllo numerico non posiziona l'utensile nel piano di lavoro.

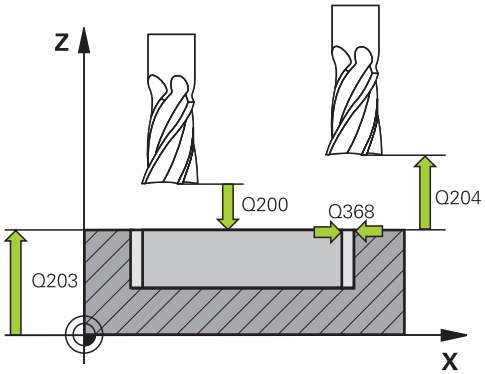
- Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

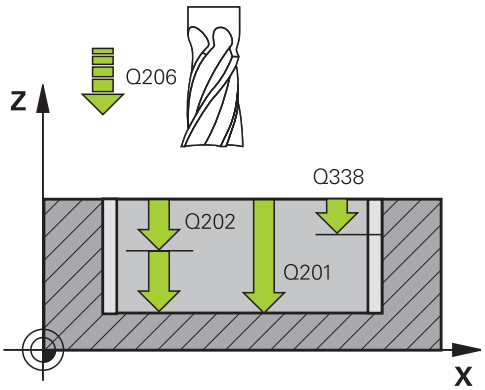
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il controllo numerico non esegue il ciclo.
- Se si impiega il ciclo **275 FR. TROC. 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

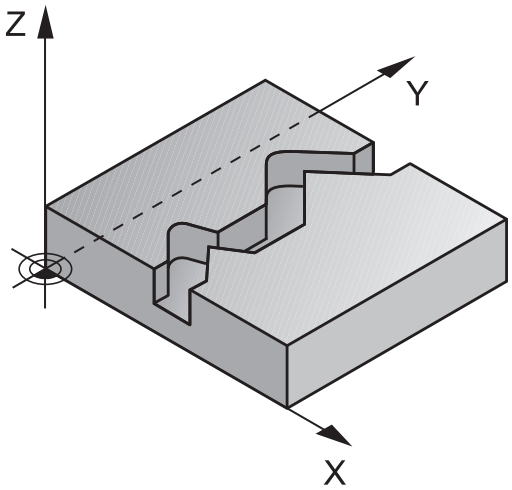
9.12 CONTORNATURA PROFILO 3D (ciclo 276, DIN/ISO: G276)

Applicazione

Con questo ciclo, assieme al ciclo **14 PROFILO** e al ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO**, è possibile lavorare profili aperti e chiusi. La lavorazione può essere eseguita anche con una identificazione automatica del materiale residuo. In questo modo è possibile realizzare in seguito ad esempio spigoli interni con un utensile più piccolo.

Rispetto al ciclo **25 CONTORNATURA**, il ciclo **276 CONTORN. PROFILO 3D** elabora anche le coordinate dell'asse utensile, definite nel sottoprogramma del profilo. Questo ciclo può quindi lavorare profili tridimensionali.

Si raccomanda di programmare il ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO** prima del ciclo **276 CONTORN. PROFILO 3D**.



Esecuzione del ciclo

Lavorazione di un profilo senza incremento: profondità di fresatura **Q1**=0

1 L'utensile ritorna al punto di partenza della lavorazione. Questo punto di partenza risulta dal primo punto del profilo, dal tipo di fresatura selezionato e dai parametri risultanti dal ciclo definito in precedenza **270 DATI PROF. SAGOMATO** 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

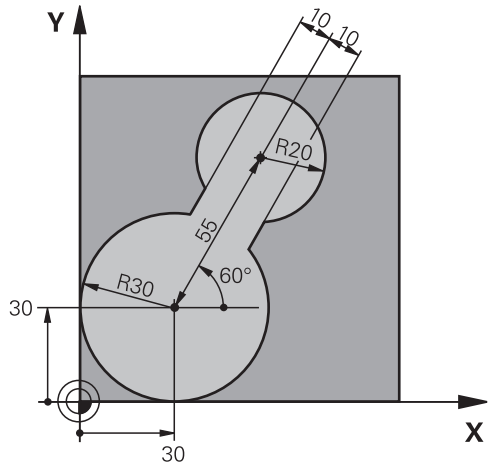
Esempio

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

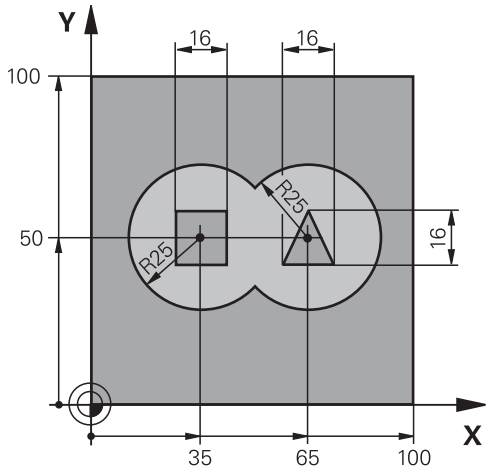
Esempio: svuotamento e finitura di tasche



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	

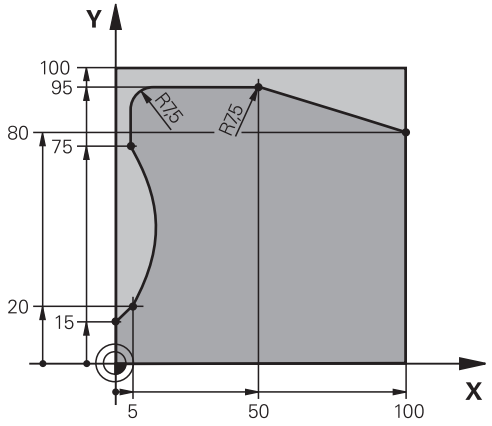
Esempio: preforatura, sgrossatura, finitura di profili sovrapposti



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

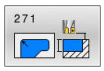
È stato definito un utensile di svuotamento di Ø 20 mm. In sgrossatura risultano così raggi interni minimi di 10 mm (il parametro ciclo Fattore spigoli interni **Q578** non è considerato in questo esempio). Nella fase successiva si procede alla finitura del profilo. A questo scopo si definisce una fresa 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	308
	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	310
	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)	322
	FINITURA LATERALE OCM (ciclo 274, DIN/ISO: G274, opzione #167) ■ Finitura del sovrametallo laterale del ciclo **271**	325
	SMUSSO OCM (ciclo 277, DIN/ISO: G277, opzione #167) ■ Sbavatura dei bordi ■ Considerazione di profili e pareti adiacenti	327

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	332
	CERCHIO OCM (ciclo 1272, DIN/ISO: G1272, opzione #167) ■ Definizione di un cerchio ■ Immissione del diametro del cerchio	335
	CAVA / ISOLA OCM (ciclo 1273, DIN/ISO: G1273, opzione #167) ■ Definizione di una scanalatura o di un gradino ■ Immissione della larghezza e della lunghezza	337
	POLIGONO OCM (ciclo 1278, DIN/ISO: G1278, opzione #167) ■ Definizione di un poligono ■ Immissione del cerchio di riferimento ■ Definizione degli spigoli	340
	LIMITAZIONE RETTANGOLO OCM (ciclo 1281, DIN/ISO: G1281, opzione #167) ■ Definizione di una limitazione come rettangolo	343
	LIMITAZIONE CERCHIO OCM (ciclo 1282, DIN/ISO: G1282, opzione #167) ■ Definizione di una limitazione come cerchio	345

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

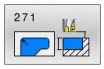
Applicazione

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.

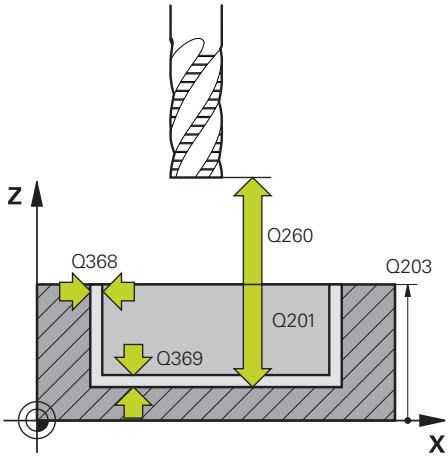
Per la programmazione

- 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**.

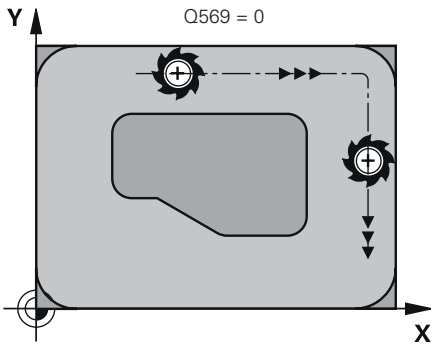
Parametri ciclo

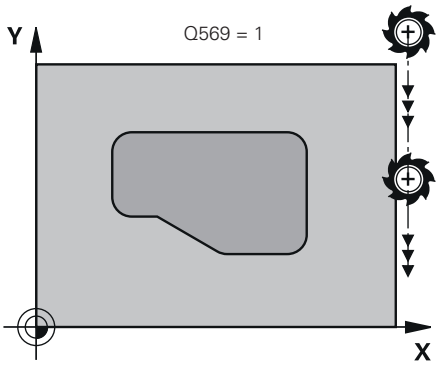


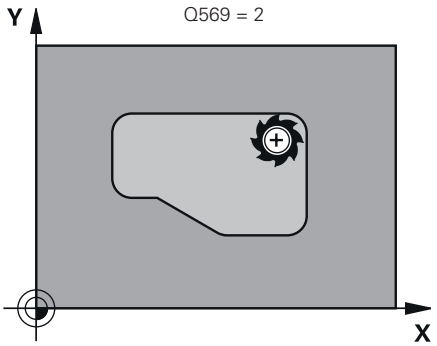
- **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo in riferimento all'origine attiva.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo.
  Campo 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 314

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 311
   - 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.

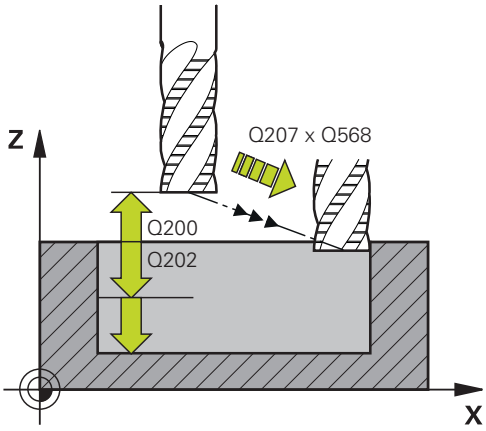
Per la programmazione

- 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:

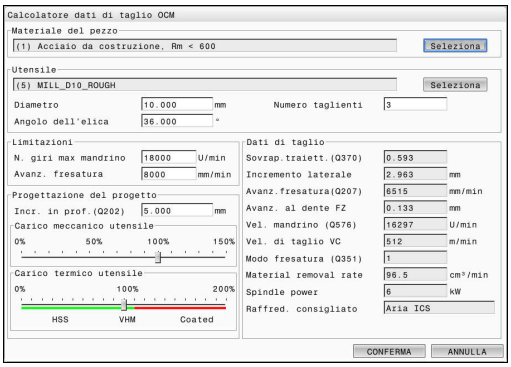
- Incr. in prof.(Q202)
- Sovrap.traiett.(Q370)
- Vel. mandrino (Q576)
- Modo fresatura (Q351)

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



> 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.

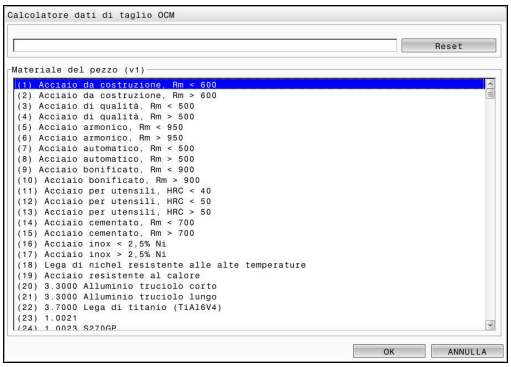
Materiale del pezzo

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**



> 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

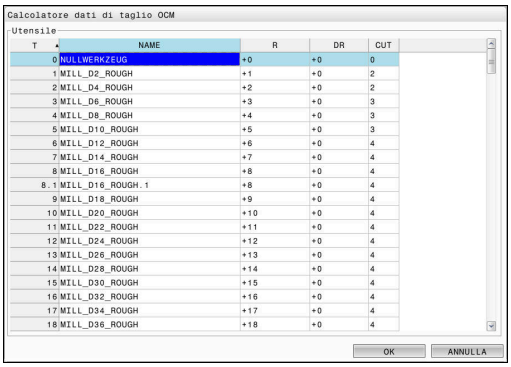
È possibile selezionare l'utensile con la tabella utensili **tool.t** o inserire manualmente i dati.

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 319

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

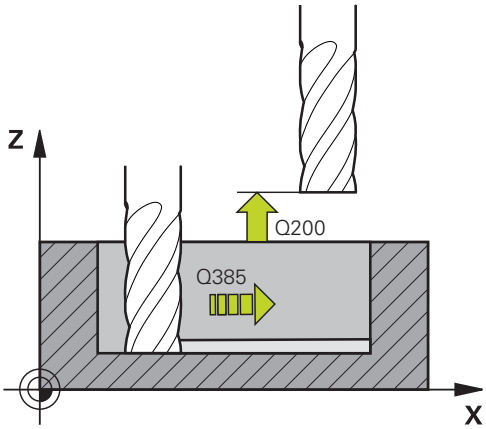
1. Il controllo numerico posiziona l'utensile ad altezza di sicurezza in rapido **FMAX**
2. Viene quindi eseguito un movimento nell'asse utensile con l'avanzamento **Q385**
3. Il controllo numerico porta l'utensile con movimento dolce (cerchio tangenziale verticale) sulla superficie da lavorare, se c'è 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

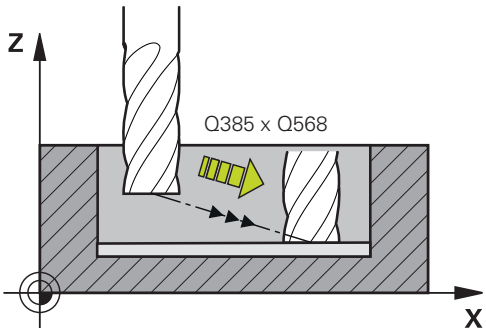
Per la programmazione

- 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.

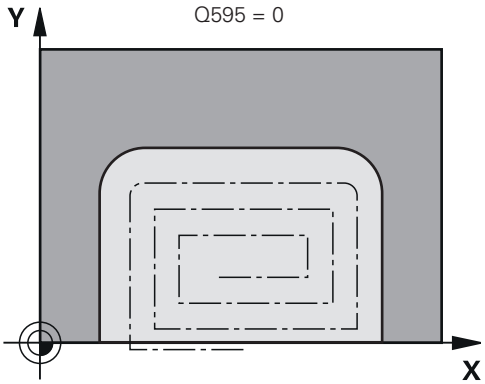
Parametri ciclo

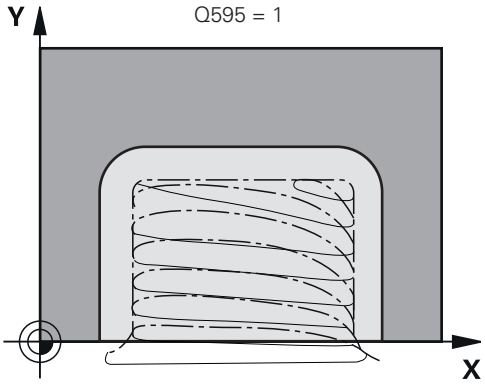
- **Q370 Fattore di sovrapposizione?**: **Q370** x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. La sovrapposizione viene considerata come sovrapposizione massima. Per evitare che sugli spigoli rimanga materiale residuo, è possibile eseguire una riduzione della sovrapposizione. Campo di immissione da 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:

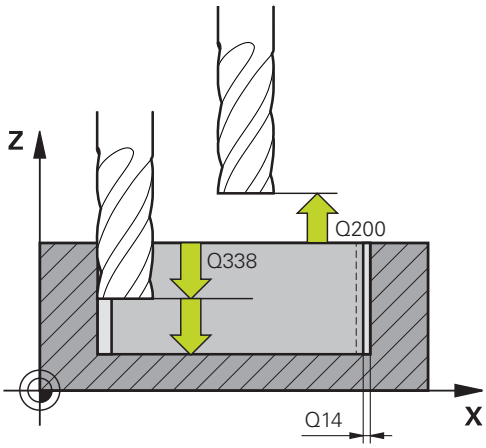
- ▶ Definire il profilo da fresare come singola isola (senza limitazione tasca)
- ▶ Nel ciclo **271** si deve inserire il sovrametallo di finitura (**Q368**) maggiore della somma di sovrametallo di finitura **Q14** + raggio dell'utensile impiegato

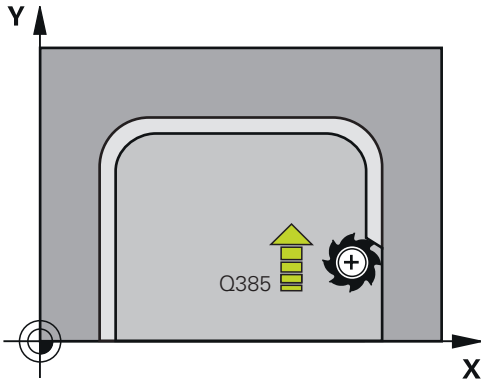
Per la programmazione

- 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.
- Questo ciclo può essere eseguito con un utensile per rettificare.

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.

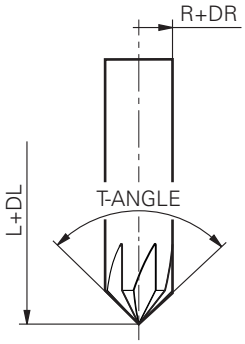
Premesse

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

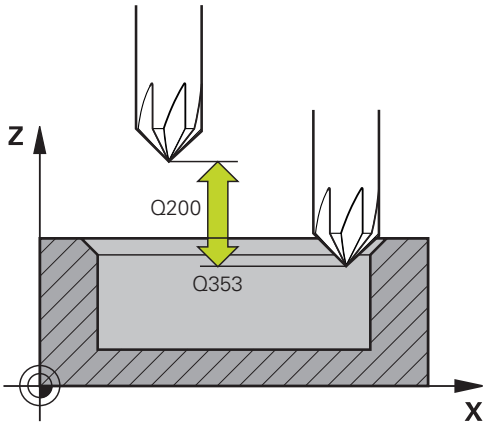
1. L'utensile si porta in rapido ad **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260**. Il controllo numerico desume tale parametro dal ciclo **271 DATI PROFILO OCM** o dalle geometrie regolari 12xx
2. Il controllo numerico sposta quindi l'utensile sul punto di partenza. Questo viene automaticamente determinato sulla base 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**

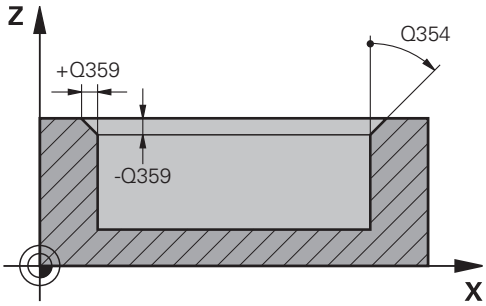
Per la programmazione

- 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 332
- **1272 CERCHIO OCM**, vedere Pagina 335
- **1273 CAVA / ISOLA OCM**, vedere Pagina 337
- **1278 POLIGONO OCM**, vedere Pagina 340

Per la definizione della limitazione della matrice il controllo numerico mette a disposizione i seguenti cicli:

- **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM**, vedere Pagina 343
- **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM**, vedere Pagina 345

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:

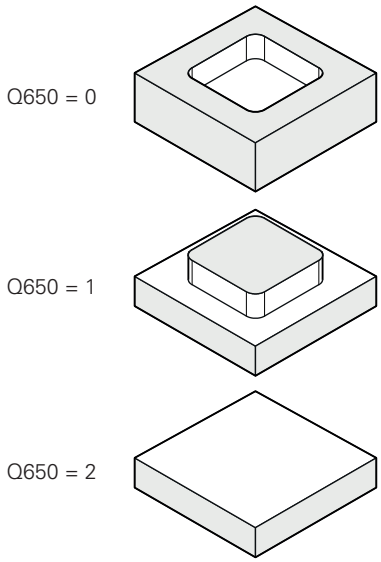
- Ciclo **1271 RETTANGOLO OCM**
  - Se si programma **Q650**=1 (tipo di matrice = isola), con l'ausilio del ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** o **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è necessario definire una limitazione
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Eventualmente ciclo **277 SMUSSO OCM**

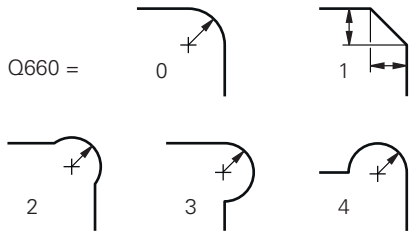
Per la programmazione

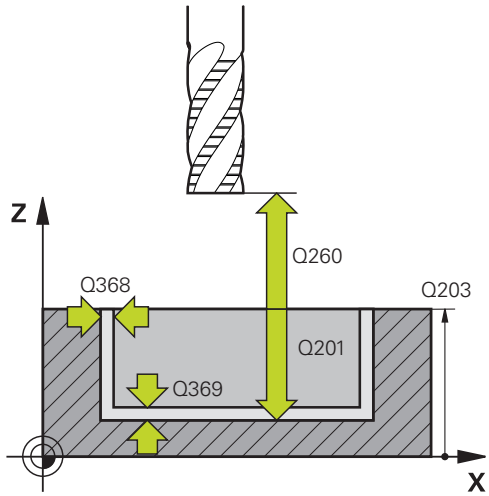
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1271** è DEF attivo, cioè il ciclo **1271** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di lavorazione definiti nel ciclo **1271** valgono per i cicli di lavorazione OCM da **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:

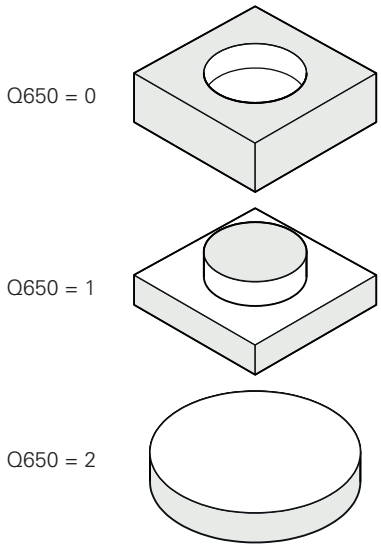
- Ciclo **1272 CERCHIO OCM**
  - Se si programma **Q650**=1 (tipo di matrice = isola), con l'ausilio del ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** o **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è necessario definire una limitazione
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Eventualmente ciclo **277 SMUSSO OCM**

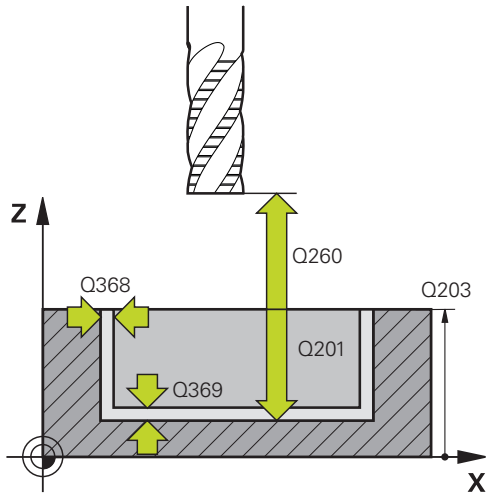
Per la programmazione

- 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:

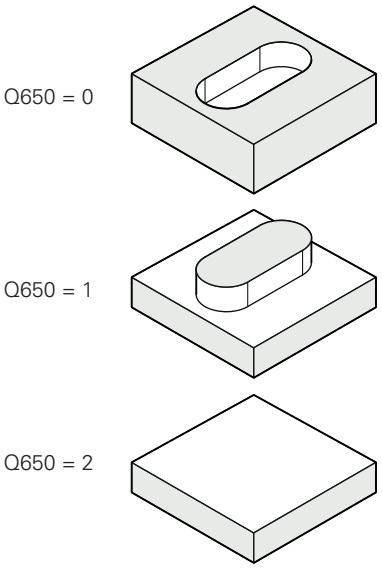
- Ciclo **1273 CAVA / ISOLA OCM**
  - Se si programma **Q650**=1 (tipo di matrice = isola), con l'ausilio del ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** o **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è necessario definire una limitazione
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Eventualmente ciclo **277 SMUSSO OCM**

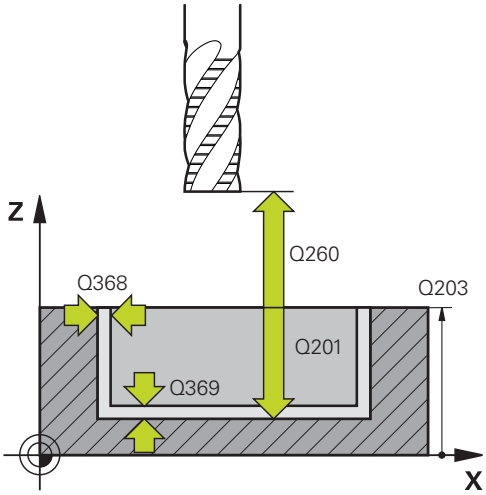
Per la programmazione

- 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:

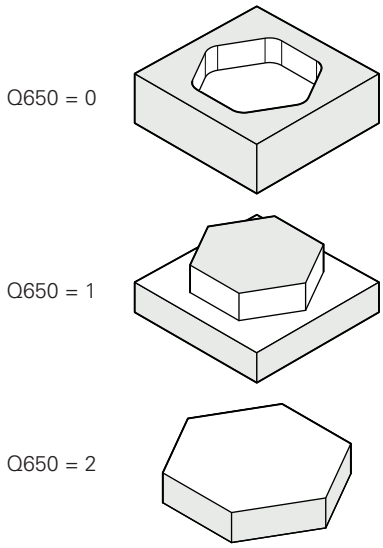
- Ciclo **1278 POLIGONO OCM**
  - Se si programma **Q650**=1 (tipo di matrice = isola), con l'ausilio del ciclo **1281 LIMITAZ. RETTANGOLO OCM** o **1282 LIMITAZ. CERCHIO OCM** è necessario definire una limitazione
- Ciclo **272 SGROSSATURA OCM**
- Eventualmente ciclo **273 FINITURA FONDO OCM**
- Eventualmente ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Eventualmente ciclo **277 SMUSSO OCM**

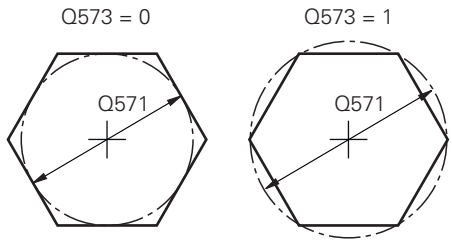
Per la programmazione

- 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**.

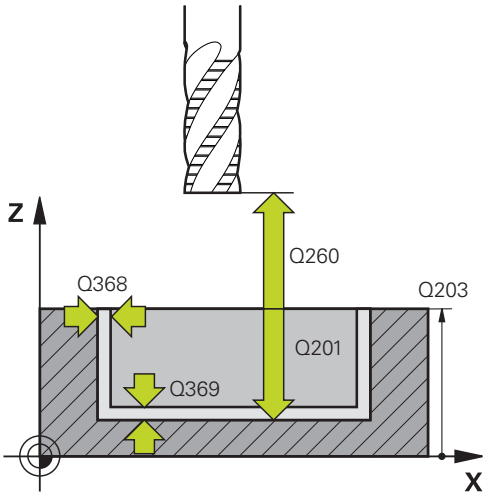
Parametri ciclo

- **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.

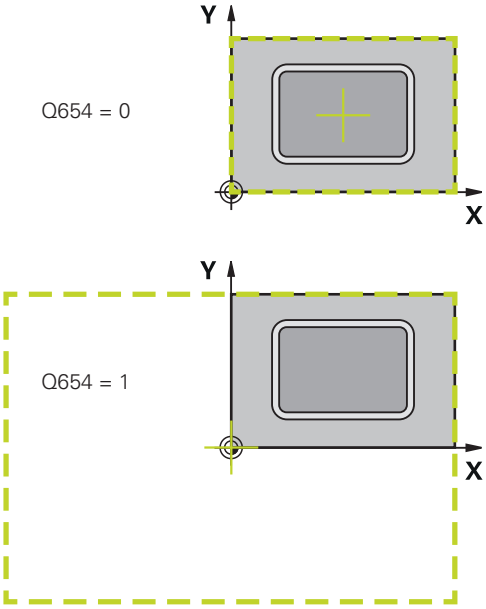
Il ciclo è attivo se in un ciclo di matrice standard OCM si programma il parametro ciclo **Q650 TIPO DI MATRICE** uguale a 0 (tasca) o 1 (isola).

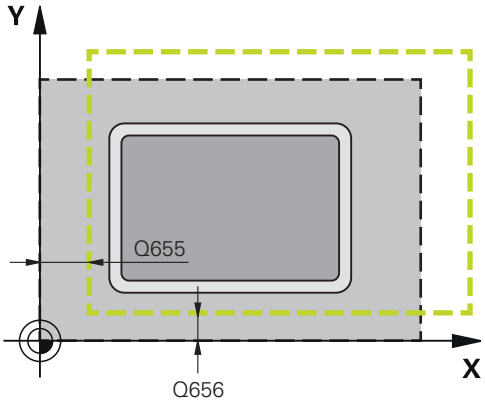
Per la programmazione

- 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.

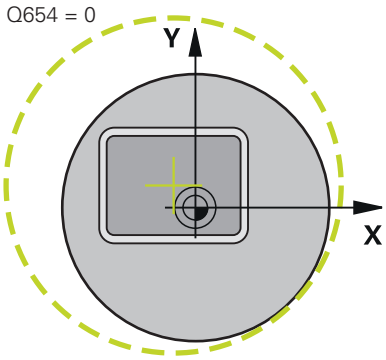
Il ciclo è attivo se in un ciclo di matrice standard OCM si programma il parametro ciclo **Q650 TIPO DI MATRICE** uguale a **0** (tasca) o **1** (isola).

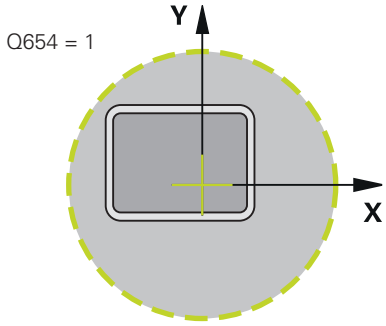
Per la programmazione

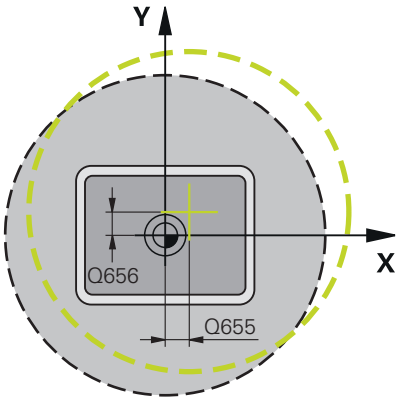
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1282** è DEF attivo, cioè il ciclo **1282** è attivo dalla sua definizione nel programma NC.
- I dati di limitazione definiti nel ciclo **1282** valgono per i cicli da **1271** a **1273** 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







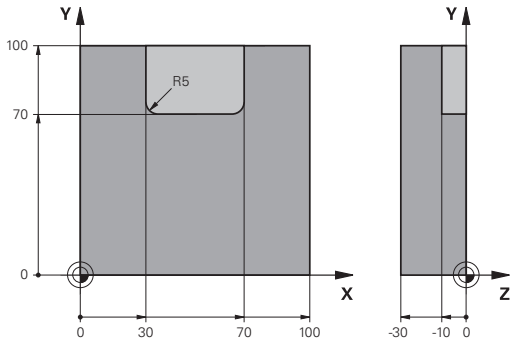
Esempio

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**

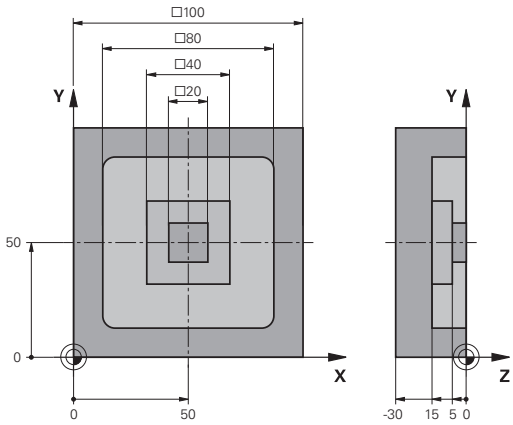
0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Definizione del pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500	Chiamata utensile, diametro 20 mm
4 M3	
5 L Z+250 R0 FMAX	
6 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
7 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
8 CYCL DEF 271 DATI PROFILO OCM	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

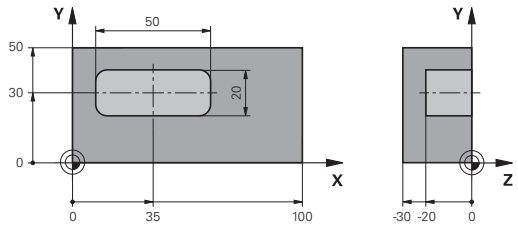
- Chiamata utensile: fresa di sgrossatura Ø 10 mm
- Definizione di **CONTOUR DEF**
- Definizione del ciclo **271**
- Definizione e chiamata del ciclo **272**
- Chiamata utensile: fresa di finitura Ø 6 mm
- Definizione e chiamata del ciclo **273**
- Definizione e chiamata del ciclo **274**

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

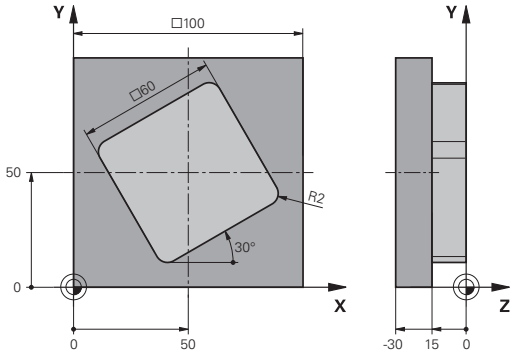
10 CYCL DEF 272 SGROSSATURA OCM	Definizione della finitura con ciclo di sgrossatura
Q202=+25 ;PROF. INCREMENTO	
Q370=+0.4 ;SOVRAPP.TRAIET.UT.	
Q207= 6500 ;AVANZAM. FRESATURA	
Q568=+0.6 ;FATT. PENETRAZIONE	
Q253= AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA	
QS438="MILL_D12";UTENSILE SVUOTAMENTO	
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

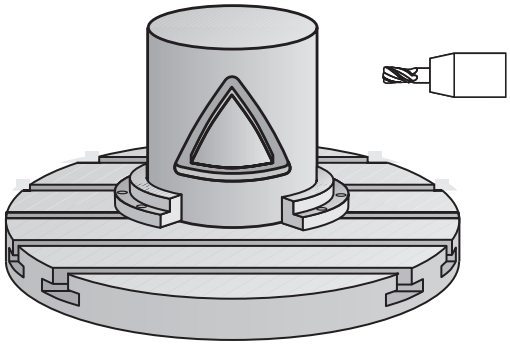
Softkey	Ciclo	Pag.
	SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 27, DIN/ISO: G127, opzione #8) ■ Fresatura di scanalature di guida sulla superficie cilindrica ■ La larghezza della scanalatura corrisponde al raggio dell'utensile	359
	FRESATURA DI SCANALATURA SU SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 28, DIN/ISO: G128, opzione #8) ■ Fresatura di scanalature di guida sulla superficie cilindrica ■ Immissione della larghezza della scanalatura	362
	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	368
	PROFILO SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 39, DIN/ISO: G139, opzione #8) ■ Fresatura di un profilo sulla superficie cilindrica	371

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.

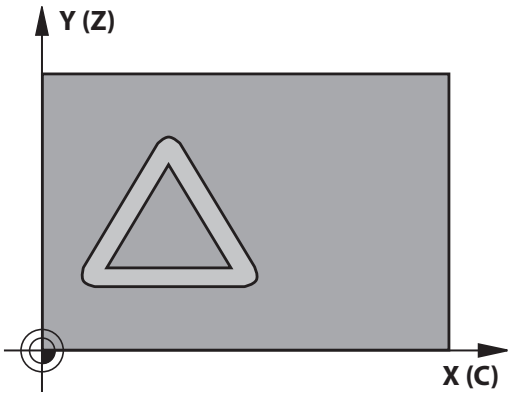


Con questo ciclo è possibile trasferire un profilo definito nello sviluppo su una superficie cilindrica. Utilizzare il ciclo **28** quando si vogliono fresare scanalature di guida sul cilindro.

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

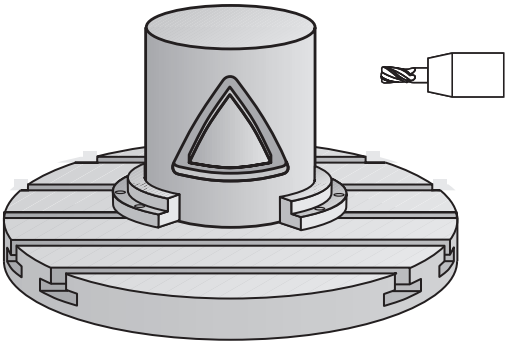
63 CYCL DEF 27 SUPERFICIE CURVA	
Q1=-8	;PROFONDITA'FRESATURA
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q6=+0	;DISTANZA SICUREZZA
Q10=+3	;PROF. INCREMENTO
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.
Q16=25	;RAGGIO
Q17=0	;UNITA' MISURA

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

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

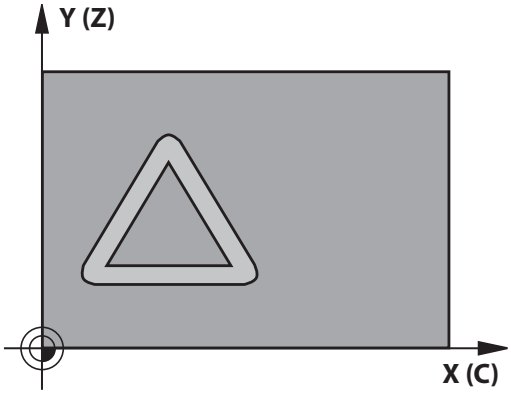
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



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

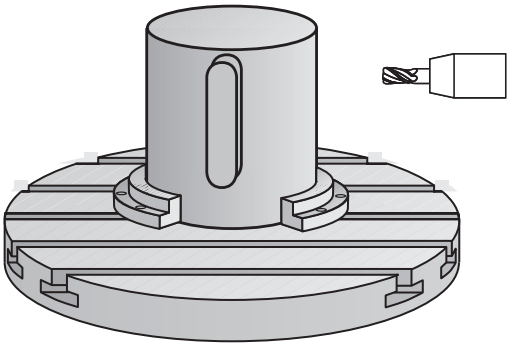
- **Q21 Tolleranza?**: se si utilizza un utensile più piccolo della larghezza della scanalatura programmata **Q20**, si verificano sulla parete della scanalatura rigature a livello procedurale in caso di cerchi e di rette oblique. Se si definisce la tolleranza **Q21**, il controllo numerico approssima 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.

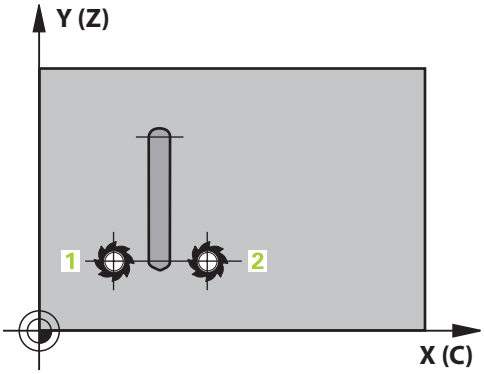
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



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

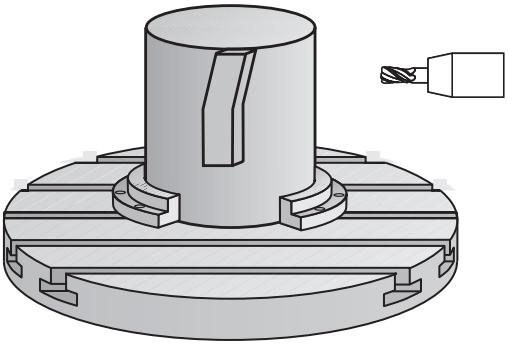
63 CYCL DEF 29 ISOLA SU SUP. CIL.	
Q1=-8	;PROFONDITA'FRESATURA
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q6=+0	;DISTANZA SICUREZZA
Q10=+3	;PROF. INCREMENTO
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.
Q16=25	;RAGGIO
Q17=0	;UNITA' MISURA
Q20=12	;LARGHEZZA ISOLA

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)

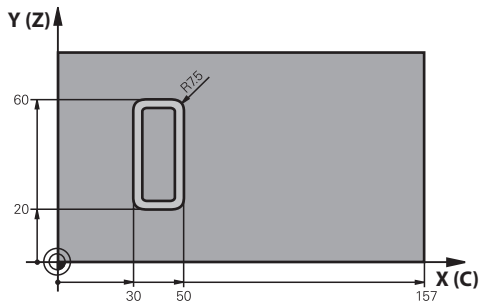
Esempio

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

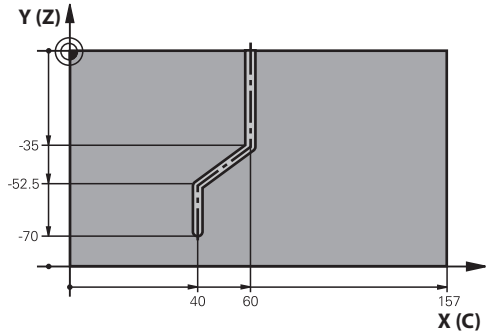


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Chiamata utensile, diametro 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Orientamento
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO	Definizione del sottoprogramma del profilo
6 CYCL DEF 14.1 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

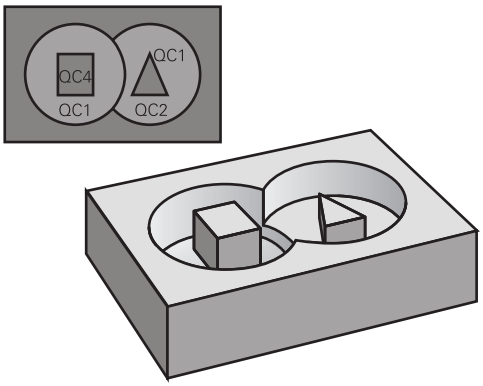
12.1 Cicli SL o OCM con formula complessa del profilo

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 391

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:

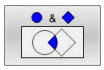
- Premere il tasto **SPEC FCT**

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

- Premere il softkey **FORMULA PROFILO**
- Inserire il numero dell'identificatore di profilo **QC**

- Premere il tasto **ENT**

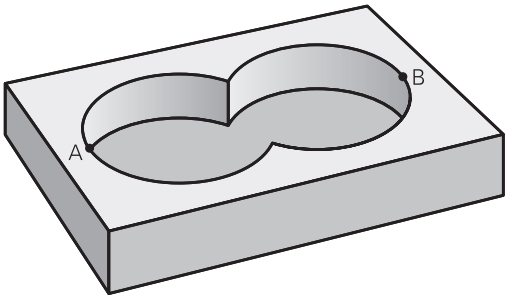
Il controllo numerico visualizzerà i seguenti softkey:

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
```

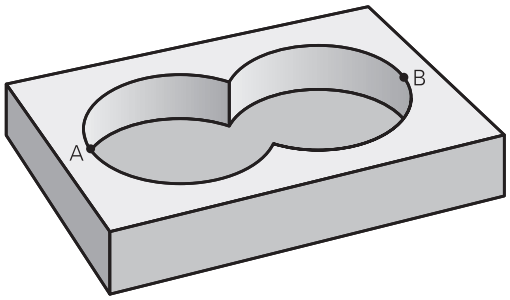
Programma di descrizione del profilo 2: tasca B

```
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"



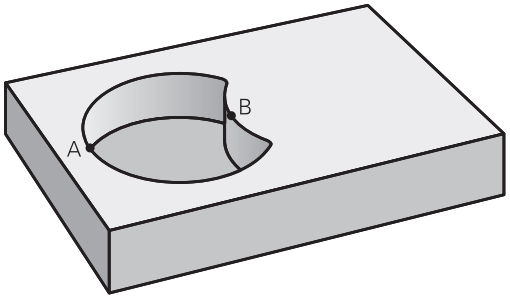
Programma di definizione del profilo

```
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**



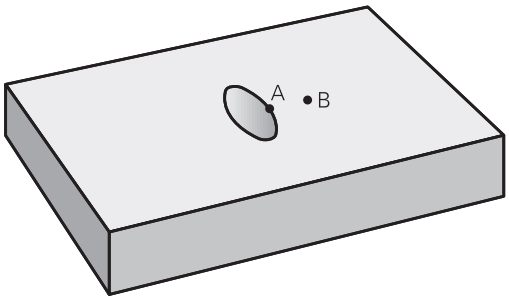
Programma di definizione del profilo

```
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“



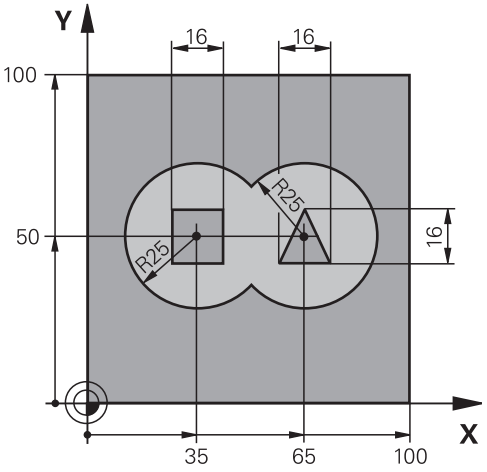
Programma di definizione del profilo

```
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 260) o i cicli OCM (vedere "Panoramica", Pagina 307).

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:

SPEC FCT

- Premere il tasto **SPEC FCT**

ELAB. PROFILO/ PUNTO

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

CONTOUR DEF

- Premere il softkey **CONTOUR DEF**
- Premere il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico inizia l'immissione della formula del profilo.
- Inserire il primo segmento di profilo e confermare con il tasto **ENT**

TASCA

- Premere il softkey **TASCA**

oppure

ISOLA

- 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 260) o i cicli OCM (vedere "Panoramica", Pagina 307).

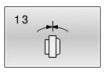
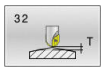
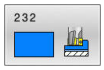
13

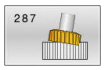
Cicli: funzioni speciali

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	398
	CHIAMATA PROGRAMMA (ciclo 12, DIN/ISO: G39) ■ Chiamata di un programma NC qualsiasi	399
	ORIENTAMENTO MANDRINO (ciclo 13, DIN/ISO: G36) ■ Rotazione del mandrino su un determinato angolo	400
	TOLLERANZA (ciclo 32, DIN/ISO: G62) ■ Programmazione dello scostamento ammesso del profilo per la lavorazione senza jerk	401
	TORNITURA IN INTERPOLAZIONE (ciclo 291, DIN/ISO: G291, opzione #96) ■ Accoppiamento del mandrino portautensili alla posizione degli assi lineari ■ Oppure disattivazione dell'accoppiamento del mandrino	405
	TORNITURA IN INTERPOLAZIONE FINITURA PROFILO (ciclo 292, DIN/ISO: G292, opzione #96) ■ Accoppiamento del mandrino portautensili alla posizione degli assi lineari ■ Creazione di determinati profili simmetrici di rotazione nel piano di lavoro attivo ■ Possibile con piano di lavoro ruotato	413
	SCRITTURA (ciclo 225, DIN/ISO: G225) ■ Incisione di testi su una superficie piana ■ Lungo una retta o un arco	424
	FRESATURA A SPIANARE (ciclo 232, DIN/ISO: G232) ■ Fresatura a spianare di superficie piana in diversi avanzamenti ■ Selezione della strategia di fresatura	430
	DEFINIZ. RUOTA DENT. (ciclo 285, DIN/ISO: G285, opzione #157) ■ Definizione della geometria della ruota dentata	440
	HOBBING RUOTA DENT. (ciclo 286, DIN/ISO: G286, opzione #157) ■ Definizione dei dati utensile ■ Selezione della strategia e del lato di lavorazione ■ Possibilità per impiegare il tagliente utensile completo	443

Softkey	Ciclo	Pagina
	SKIVING RUOTA DENT. (ciclo 287, DIN/ISO: G287, opzione #157) ■ Definizione dei dati utensile ■ Selezione del lato di lavorazione ■ Definizione del primo e dell'ultimo avanzamento ■ Definizione del numero delle passate	450
	MISURA STATO MACCHINA (ciclo 238, DIN/ISO: G238, opzione #155) ■ Misurazione dello stato macchina attuale o prova della procedura di misura	456
	DETERMINA CARICO (ciclo 239, DIN ISO: G239, opzione #143) ■ Selezione di una pesata ■ Reset dei parametri di precontrollo e regolazione in funzione del carico	458
	FRESATURA FILETTI (ciclo 18, , DIN/ISO: G86) ■ Con mandrino controllato ■ Arresto mandrino alla base del foro	461

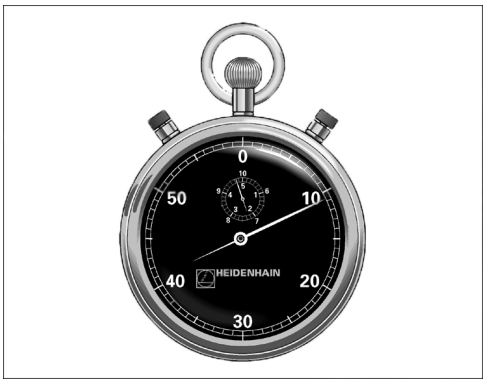
13.2 TEMPO DI SOSTA (ciclo 9, DIN/ISO: G04)

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**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.



Esempio

```
89 CYCL DEF 9.0  TEMPO ATTESA
90 CYCL DEF 9.1  SOSTA 1.5
```

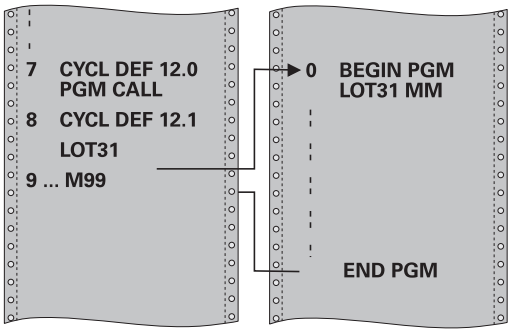
Parametri ciclo

- **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**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- 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.

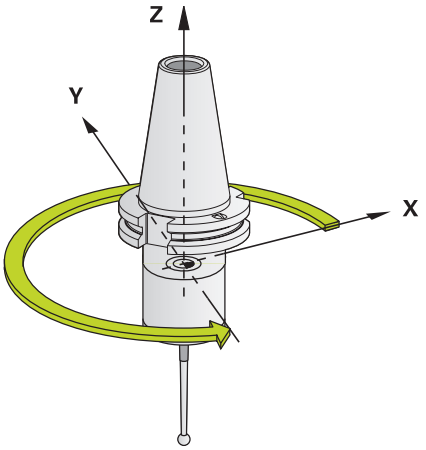
Il controllo numerico può comandare il mandrino principale di una macchina utensile e ruotarlo in una posizione definita da un angolo.

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.



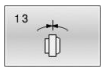
Esempio

```
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**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- Nei cicli di lavorazione **202**, **204** e **209** viene utilizzato internamente il ciclo **13**. Nel programma NC, tenere presente che un eventuale ciclo **13** deve essere programmato di nuovo dopo uno dei suddetti cicli di lavorazione.

Parametri ciclo

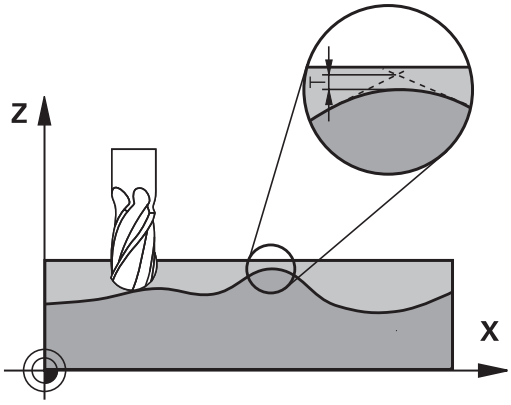


- **Angolo di orientamento**: inserire l'angolo riferito all'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro.
  Campo di immissione: da 0,0000° a 360,0000°

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.

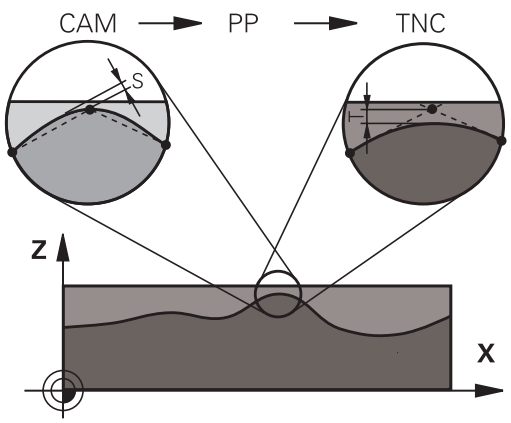
La smussatura genera uno scostamento dal profilo. L'entità di questo scostamento dal profilo (**Valore tolleranza**) viene definito dal costruttore della macchina in un parametro macchina. Con il ciclo **32** si può modificare il valore di tolleranza preimpostato e selezionare differenti impostazioni 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**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- Il ciclo **32** è DEF attivo, cioè è attivo a partire dalla sua definizione nel programma NC
- Il valore di tolleranza **T** inserito viene interpretato dal controllo numerico in mm in un programma in mm e in pollici in un programma in pollici.
- Se si carica un programma NC con il ciclo **32** contenente come parametro ciclo solo il **Valore tolleranza T**, eventualmente il controllo numerico aggiunge gli altri due parametri con il valore 0.
- Aumentando la tolleranza, di regola diminuisce il diametro del cerchio nei movimenti circolari, eccetto quando sono attivi i filtri HSC sulla macchina (impostazioni del costruttore della macchina).
- Se è attivo il ciclo **32**, il controllo numerico mostra nella visualizzazione di stato supplementare (scheda **CYC**) i parametri ciclo definiti.

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

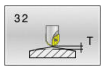
Formula esemplificativa per fresa torica

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

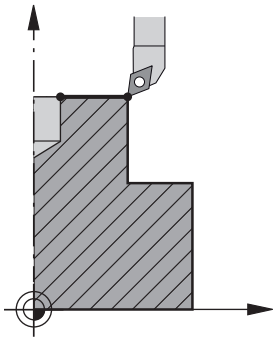
Esempio

```
95 CYCL DEF 32.0  TOLLERANZA
96 CYCL DEF 32.1  T0.05
97 CYCL DEF 32.2  HSC-MODE:1 TA5
```

13.6 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE (ciclo 291, DIN/ISO: G291, opzione #96)

Applicazione

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



Il ciclo **291 ACCOPP.TORN.INTERP.** accoppia il mandrino dell'utensile alla posizione degli assi lineari ovvero scollega di nuovo tale accoppiamento mandrino. In Tornitura in interpolazione l'orientamento del tagliente è rivolto verso il centro del cerchio. Il centro di rotazione si indica nel ciclo con le coordinate **Q216** e **Q217**.

Esecuzione del ciclo

Q560=1:

1 Il controllo numerico esegue dapprima un arresto mandrino (**M5**)
2 Il controllo numerico allinea il mandrino dell'utensile al centro di rotazione indicato. Viene considerato l'angolo indicato di orientamento mandrino **Q336**. Se definito, viene considerato anche il valore "ORI", eventualmente indicato nella tabella utensili.
3 Il mandrino dell'utensile è ora accoppiato alla posizione degli assi lineari. Il mandrino segue la posizione nominale degli assi principali
4 Per concludere l'accoppiamento deve essere disabilitato dall'operatore. (Con ciclo **291** o con fine programma/stop interno)

Q560=0:

1 Il controllo numerico scollega l'accoppiamento mandrino
2 Il mandrino dell'utensile non è più accoppiato alla posizione degli assi lineari.
3 La lavorazione con il ciclo **291** Tornitura in interpolazione è terminata.
4 Se **Q560**=0, i parametri **Q336**, **Q216**, **Q217** non sono rilevanti

Per la programmazione

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

Eventualmente il controllo numerico verifica se con mandrino fisso non deve essere eseguito il posizionamento in avanzamento. Contattare a tale proposito il costruttore della macchina.

Il costruttore della macchina definisce una funzione M per l'orientamento mandrino nel parametro macchina **CfgGeoCycle** - **mStrobeOrient** (N. 201005).
Se è indicato >0, viene emesso questo numero M (funzione PLC del costruttore della macchina), che esegue l'orientamento mandrino. Il controllo numerico attende fino al completamento dell'orientamento mandrino.
Se è indicato -1, il controllo numerico esegue l'orientamento mandrino.
Se è indicato 0, non viene eseguita alcuna azione.
In nessun caso viene precedentemente emessa una funzione **M5**.

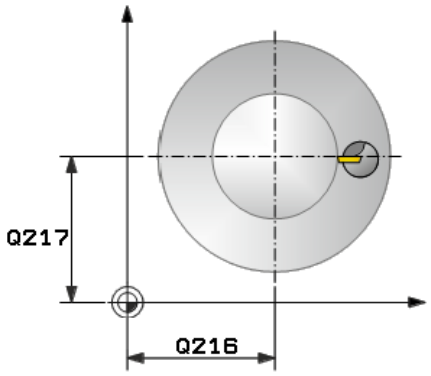
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **291** è CALL attivo
- Manca la programmazione di M3/M4. Per descrivere il movimento circolare degli assi lineari, utilizzare ad es. i blocchi **CC** e **C**.
- In fase di programmazione tenere presente che né il centro del mandrino né la placchetta può essere spostata al centro del profilo di tornitura.
- Programmare i profili esterni con un raggio maggiore di 0.
- Programmare i profili interni con un raggio maggiore del raggio dell'utensile.
- Questo ciclo può essere eseguito quando il piano di lavoro è ruotato.
- Affinché la macchina possa raggiungere elevate velocità di contornatura, è necessario definire prima della chiamata ciclo una tolleranza elevata con il ciclo **32**. Programmare il ciclo **32** con filtro HSC = 1.

- Se è attivo il ciclo **8 SPECULARITA**, il controllo numerico **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.
- Se è attivo il ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e il fattore di scala in un asse è diverso da 1, il controllo numerico **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.
- Tenere presente che prima della chiamata del ciclo l'angolo asse deve essere uguale all'angolo rotativo! Soltanto in questo modo è possibile un accoppiamento corretto degli assi.
- Dopo aver definito il ciclo **291** e **CYCL CALL** è necessario programmare la lavorazione desiderata. Per descrivere il movimento circolare degli assi lineari, utilizzare ad es. blocchi lineari o anche polari. Un esempio è riportato alla fine del presente capitolo.

Ulteriori informazioni: "Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 291", Pagina 464

Parametri ciclo

- **Q560 Accoppiam.mandrino (0=off/1=on)?**: definire se il mandrino utensile viene accoppiato alla posizione degli assi lineari. Con accoppiamento mandrino attivo l'orientamento di un tagliente utensile è rivolto verso il centro di rotazione.
  0: accoppiamento mandrino off
  1: accoppiamento mandrino on
- **Q336 Angolo orientamento mandrino?**: il controllo numerico allinea l'utensile a questa angolazione prima della lavorazione. Se si lavora con un utensile per fresare, inserire l'angolo in modo tale che un tagliente sia rivolto verso il centro di rotazione. Se si lavora con un utensile per tornire, e nella tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn) è stato definito il valore "ORI", anche questo viene considerato per l'orientamento del mandrino.
  Campo di immissione da 0,000 a 360,000
  Ulteriori informazioni: "Definizione dell'utensile", Pagina 409
- **Q216 Centro 1. asse?** (in valore assoluto): centro di rotazione nell'asse principale del piano di lavoro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q217 Centro 2. asse?** (in valore assoluto): centro di rotazione nell'asse secondario del piano di lavoro.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q561 Trasformazione utensile per tornire** (0/1): rilevante soltanto se l'utensile è descritto nella tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn).
  Con questo parametro si definisce se il valore XL dell'utensile per tornire viene interpretato come raggio R di un utensile per fresare.
  0: nessuna modifica - l'utensile per tornire viene interpretato come descritto nella tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn). In tal caso non è possibile utilizzare alcuna compensazione raggio **RR** o **RL**. Per la programmazione occorre inoltre descrivere il movimento del centro dell'utensile **TCP** senza accoppiamento mandrino. Questo tipo di programmazione è più complesso.
  1: il valore XL della tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn) è interpretato come raggio R della tabella degli utensili per fresare. È così possibile utilizzare per la programmazione del profilo una compensazione raggio **RR** o **RL**. Questo tipo di programmazione è raccomandato.



Esempio

```
64 CYCL DEF 291
   ACCOPP.TORN.INTERP.
   Q560=1      ;ACCOPPIAM. MANDRINO
   Q336=0      ;ANGOLO PER MANDRINO
   Q216=50     ;CENTRO 1. ASSE
   Q217=50     ;CENTRO 2. ASSE
   Q561=1      ;TRASFORM. UT TORN.
```

Definizione dell'utensile

Panoramica

A seconda del valore immesso per il parametro **Q560**, il ciclo di tornitura in interpolazione può essere attivato (**Q560**=1) o disattivato (**Q560**=0).

Accoppiamento mandrino off, Q560=0

Il mandrino dell'utensile non è accoppiato alla posizione degli assi lineari.

> **Q560**=0: disattivare il ciclo **Tornitura in interpolazione**!

Accoppiamento mandrino on, Q560=1

Si esegue una lavorazione di tornitura, il mandrino utensile viene accoppiato alla posizione degli assi lineari. Se si immette il parametro **Q560**=1, sono disponibili diverse possibilità per definire l'utensile nella relativa tabella. Sono di seguito descritte tali possibilità.

- definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare
- definire l'utensile per fresare nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare (per impiegarlo poi come utensile per tornire)
- definire l'utensile per tornire nella relativa tabella utensili (toolturn.trn)

Sono di seguito riportate indicazioni su queste tre possibilità della definizione utensili.

- **Definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare**

  Se si lavora senza opzione 50, definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare. In tal caso vengono considerati i seguenti dati della tabella utensili (incl. valori delta): lunghezza (L), raggio (R) e raggio di arrotondamento su spigolo (R2). I dati geometrici dell'utensile per tornire vengono trasferiti nei dati di un utensile per fresare. Allineare l'utensile per tornire al centro del mandrino. Inserire tale angolo dell'orientamento mandrino nel ciclo nel parametro **Q336**.
  Per la lavorazione esterna l'orientamento mandrino è definito dal parametro **Q336**, per la lavorazione interna l'orientamento mandrino si calcola da **Q336**+180.

  NOTA

  Attenzione Pericolo di collisione!

  Per lavorazioni interne può verificarsi una collisione tra portautensili e pezzo. Il portautensili non viene controllato. Se a causa del portautensili dovesse risultare un diametro di rotazione maggiore rispetto al tagliente, sussiste il pericolo di collisione.

  ▶ Selezionare il portautensili in modo tale che non risulti alcun diametro di rotazione maggiore rispetto al tagliente

- **Definire l'utensile per fresare nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare (per impiegarlo poi come utensile per tornire)**

  La tornitura in interpolazione può essere eseguita con un utensile per fresare. In tal caso vengono considerati i seguenti dati della tabella utensili (incl. valori delta): lunghezza (L), raggio (R) e raggio di arrotondamento su spigolo (R2). Allineare a tale scopo il tagliente dell'utensile per fresare al centro del mandrino. Inserire tale angolo nel parametro **Q336**. Per la lavorazione esterna l'orientamento mandrino è definito dal parametro **Q336**, per la lavorazione interna l'orientamento mandrino si calcola da **Q336**+180.

- **Definire l'utensile per tornire nella relativa tabella utensili (toolturn.trn)**

  Se si lavora con opzione 50, definire l'utensile per tornire nella tabella utensili specifica (toolturn.trn). In tal caso l'orientamento del mandrino viene eseguito rispetto al centro di rotazione tenendo conto dei dati specifici dell'utensile, come il tipo di lavorazione (TO nella tabella utensili per tornire), l'angolo di orientamento (ORI nella tabella utensili per tornire), il parametro **Q336** e il parametro **Q561**.

Note operative e di programmazione

- Se si definisce l'utensile per tornire nella tabella utensili specifica (toolturn.trn), si raccomanda di lavorare con il parametro **Q561**=1. Trasformare così i dati dell'utensile per tornire nei dati di un utensile per fresare con la possibilità di semplificare considerevolmente la programmazione. Con **Q561**=1 è possibile lavorare per la programmazione con una compensazione raggio **RR** o **RL**. (Se invece si programma il parametro **Q561**=0, per la descrizione del profilo si deve rinunciare alla compensazione raggio **RR** o **RL**. Per la programmazione occorre inoltre assicurarsi di programmare il movimento del centro dell'utensile **TCP** senza accoppiamento mandrino. Questo tipo di programmazione è più complesso!

  Se si programma il parametro **Q561**=1, per concludere la lavorazione di tornitura in interpolazione è necessario programmare quanto segue:

  - R0, annulla di nuovo la compensazione raggio
  - Ciclo **291** con parametro **Q560**=0 e **Q561**=0, annulla di nuovo l'accoppiamento mandrino
  - **CYCL CALL**, per richiamare il ciclo **291**
  - **TOOL CALL** annulla di nuovo la trasformazione del parametro **Q561**

  Se si programma il parametro **Q561**=1, è possibile utilizzare soltanto i seguenti tipi di utensili:

  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** con le direzioni di lavorazione **TO**: 1 o 8, **XL**>=0
  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** con le direzioni di lavorazione **TO**: 7: **XL**<=0

Sono di seguito riportate le modalità di calcolo dell'orientamento mandrino:

Lavorazione	TO	Orientamento mandrino
Tornitura in interpolazione, esterna	1	**ORI** + **Q336**
Tornitura in interpolazione, interna	7	**ORI** + **Q336** + 180
Tornitura in interpolazione, esterna	7	**ORI** + **Q336** + 180
Tornitura in interpolazione, interna	1	**ORI** + **Q336**
Tornitura in interpolazione, esterna	8	**ORI** + **Q336**
Tornitura in interpolazione, interna	8	**ORI** + **Q336**

Per la tornitura in interpolazione possono essere impiegati i seguenti tipi di utensile:

- TYPE: ROUGH, con le direzioni di lavorazione TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, con le direzioni di lavorazione TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, con le direzioni di lavorazione TO: 1, 7, 8

Per la tornitura in interpolazione non possono essere impiegati i seguenti tipi di utensile:

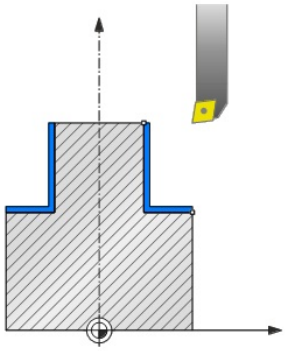
- TYPE: ROUGH, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: FINISH, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: BUTTON, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

13.7 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE FINITURA PROFILO (ciclo 292, DIN/ISO: G292, opzione #96)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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

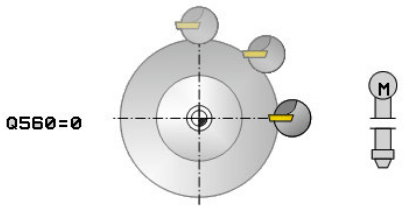


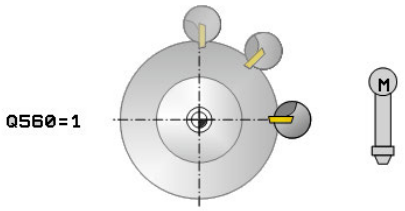
Il ciclo **292 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE FINITURA PROFILO** accoppia il mandrino dell'utensile alla posizione degli assi lineari. Con questo ciclo è possibile creare determinati profili simmetrici di rotazione nel piano di lavoro attivo. Questo ciclo può essere eseguito anche nel piano di lavoro ruotato. Alla chiamata del ciclo il centro di rotazione è il punto di partenza nel piano di lavoro. Dopo che il controllo numerico ha eseguito questo ciclo, è di nuovo disattivato anche l'accoppiamento mandrino.

Se si lavora con il ciclo **292**, definire precedentemente il profilo desiderato in un sottoprogramma e fare riferimento con il ciclo **14** o **SEL CONTOUR** a questo profilo. Programmare il profilo con coordinate uniformemente discendenti o uniformemente crescenti. La produzione di sottosquadri non è possibile con questo ciclo. Se si immette **Q560**=1, il profilo può essere tornito, l'orientamento di un tagliente è sempre al centro di un cerchio. Se si immette **Q560**=0, il profilo può essere fresato e il mandrino non viene orientato.

Esecuzione del ciclo

Q560=1: tornitura profilo





1 Il controllo numerico allinea il mandrino dell'utensile al centro di rotazione indicato. Viene considerato l'angolo indicato **Q336**. Se definito, viene considerato anche il valore "ORI" della tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn)
2 Il mandrino dell'utensile è ora accoppiato alla posizione degli assi lineari. Il mandrino segue la posizione nominale degli assi principali
3 Il controllo numerico posiziona l'utensile sul raggio di avvio del profilo **Q491** tenendo conto della modalità di lavorazione esterna/interna **Q529** e della distanza di sicurezza laterale **Q357**. Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza, occorre programmarlo nel sottoprogramma
4 Il controllo numerico crea il profilo definito mediante tornitura in interpolazione. Gli assi lineari del piano di lavoro descrivono così un movimento circolare, mentre l'asse del mandrino viene orientato perpendicolarmente alla superficie
5 Sul punto finale del profilo il controllo numerico sposta l'utensile in perpendicolare in prossimità della distanza di sicurezza
6 Il controllo numerico posiziona quindi l'utensile all'altezza di sicurezza
7 Il controllo numerico scollega automaticamente l'accoppiamento del mandrino utensile con gli assi lineari

Q560=0: fresatura profilo

1 La funzione programmata prima della chiamata ciclo M3/M4 rimane attiva
2 Non viene eseguito alcun arresto mandrino e **alcun** orientamento mandrino. **Q336** non viene considerato
3 Il controllo numerico posiziona l'utensile sul raggio di avvio del profilo **Q491** tenendo conto della modalità di lavorazione esterna/interna Q529 e della distanza di sicurezza laterale **Q357**. Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza, occorre programmarlo nel sottoprogramma
4 Il controllo numerico crea il profilo definito con mandrino rotante (M3/M4). Gli assi principali del piano di lavoro descrivono così un movimento circolare, mentre il mandrino utensile non viene riprodotto
5 Sul punto finale del profilo il controllo numerico sposta l'utensile in perpendicolare in prossimità della distanza di sicurezza
6 Il controllo numerico posiziona quindi l'utensile all'altezza di sicurezza

Per la programmazione

Un esempio è riportato alla fine del presente capitolo, vedere Pagina 467.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo. Il controllo numerico non prolunga automaticamente il profilo descritto di una distanza di sicurezza! Il controllo numerico esegue il posizionamento all'inizio della lavorazione in rapido FMAX sul punto di partenza del profilo!

- Programmare un prolungamento del profilo nel sottoprogramma
- Sul punto di partenza del profilo non deve rimanere del materiale
- Alla chiamata del ciclo il centro del profilo di tornitura è il punto di partenza nel piano di lavoro

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

Se **Q560**=1, il controllo numerico non verifica se il ciclo viene eseguito con mandrino rotante o con mandrino fisso. (Indipendentemente da **CfgGeoCycle** - **displaySpindleError** (N. 201002))

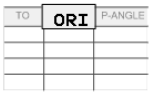
Eventualmente il controllo numerico verifica se con mandrino fisso non deve essere eseguito il posizionamento in avanzamento. Contattare a tale proposito il costruttore della macchina.

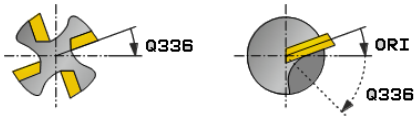
Il costruttore della macchina definisce una funzione M per l'orientamento mandrino nel parametro macchina **CfgGeoCycle** - **mStrobeOrient** (N. 201005).
Se è indicato >0, viene emesso questo numero M (funzione PLC del costruttore della macchina), che esegue l'orientamento mandrino. Il controllo numerico attende fino al completamento dell'orientamento mandrino.
Se è indicato -1, il controllo numerico esegue l'orientamento mandrino.
Se è indicato 0, non viene eseguita alcuna azione.
In nessun caso viene precedentemente emessa una funzione **M5**.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo è CALL attivo.
- Tenere presente che non sono possibili sovrametalli programmati tramite la funzione **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)**. Programmare un sovrametallo del profilo direttamente tramite il ciclo o tramite la correzione utensile (DXL, DZL, DRS) della tabella utensili.
- In fase di programmazione tenere presente che si impieghino soltanto valori positivi del raggio.
- Programmare il profilo di tornitura senza correzione del raggio utensile (RR/RL) e senza movimenti APPR o DEP.
- In fase di programmazione tenere presente che né il centro del mandrino né la placchetta può essere spostata al centro del profilo di tornitura.
- Programmare i profili esterni con un raggio maggiore di 0.
- Programmare i profili interni con un raggio maggiore del raggio dell'utensile.
- Il ciclo non consente alcuna lavorazione di sgrossatura con diverse passate.
- Affinché la macchina possa raggiungere elevate velocità di contornatura, è necessario definire prima della chiamata ciclo una tolleranza elevata con il ciclo **32**. Programmare il ciclo **32** con filtro HSC = 1.
- In caso di una lavorazione interna il controllo numerico verifica se il raggio attivo dell'utensile è inferiore alla metà del diametro di avvio del profilo **Q491** più la distanza di sicurezza laterale **Q357**. Se durante tale verifica si riscontra che l'utensile è troppo grande, il programma NC viene interrotto.
- Tenere presente che prima della chiamata del ciclo l'angolo asse deve essere uguale all'angolo rotativo! Soltanto in questo modo è possibile un accoppiamento corretto degli assi.
- Se è attivo il ciclo **8 SPECULARITA**, il controllo numerico **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.
- Se è attivo il ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e il fattore di scala in un asse è diverso da 1, il controllo numerico **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.
- In caso di una lavorazione interna il controllo numerico verifica se il raggio attivo dell'utensile è inferiore alla metà del diametro di avvio del profilo **Q491** più la distanza di sicurezza laterale **Q357**. Se durante tale verifica si riscontra che l'utensile è troppo grande, il programma NC viene interrotto.

Parametri ciclo

- **Q560 Accoppiam.mandrino (0=off/1=on)?**: definire se viene eseguito un accoppiamento mandrino.
  0: accoppiamento mandrino off (fresatura profilo)
  1: accoppiamento mandrino on (tornitura profilo)
- **Q336 Angolo orientamento mandrino?**: il controllo numerico allinea l'utensile a questa angolazione prima della lavorazione. Se si lavora con un utensile per fresare, inserire l'angolo in modo tale che un tagliente sia rivolto verso il centro di rotazione. Se si lavora con un utensile per tornire, e nella tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn) è stato definito il valore "ORI", anche questo viene considerato per l'orientamento del mandrino.
  Campo di immissione da 0,000 a 360,000
- **Q546 Senso rotazione UT (3=M3/4=M4)?**: senso di rotazione mandrino dell'utensile attivo:
  3: utensile destrorso (M3)
  4: utensile sinistrorso (M4)
- **Q529 Tipo di lavorazione (0/1)?**: definire se viene eseguita una lavorazione interna o esterna:
  +1: lavorazione interna
  0: lavorazione esterna
- **Q221 Sovrametallo su superficie?**: sovrametallo nel piano di lavoro.
  Campo di immissione da 0 a 99,9999
- **Q441 Avanzamento al giro [mm/giro]?**: valore del quale il controllo numerico avanza l'utensile ad ogni giro.
  Campo di immissione da 0,001 a 99,999
- **Q449 Avanz. / Velocità di taglio?** (mm/min): avanzamento riferito al punto di partenza del profilo **Q491**. L'avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile viene adattato in funzione del raggio utensile e di **Q529 TIPO DI LAVORAZIONE**. Ne risulta la velocità di taglio programmata dall'operatore nel diametro del punto di partenza del profilo.
  Q529=1: avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile ridotto per lavorazione interna
  Q529=0: avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile aumentato per lavorazione esterna
  Campo di immissione da 0,1 a 99999,9





Esempio

63 CYCL DEF 292 PROF. TORN. INTERP.	
Q560=1	;ACCOPPIAM. MANDRINO
Q336=0	;ANGOLO PER MANDRINO
Q546=3	;SENSO ROTAZIONE UT
Q529=0	;TIPO DI LAVORAZIONE
Q221=0	;SOVRAMETALLO SUPERF.
Q441=0.5	;INCREMENTO
Q449=2000	;AVANZAMENTO
Q491=0	;PART. PROFILO RAGGIO
Q357=2	;DIST. SICUR LATERALE
Q445=50	;ALTEZZA DI SICUREZZA

- **Q491 Punto partenza profilo (raggio)?** (in valore assoluto): raggio del punto di partenza del profilo (ad es. coordinata X, per asse utensile Z).
  Campo di immissione da 0,9999 a 99999,9999
- **Q357 Distanza di sicurezza laterale?** (in valore incrementale): distanza laterale dell'utensile dal pezzo durante l'avvicinamento alla prima profondità incremento.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9
- **Q445 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): altezza assoluta che esclude qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e pezzo; posizione di ritorno dell'utensile alla fine del ciclo
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999

Varianti di lavorazione

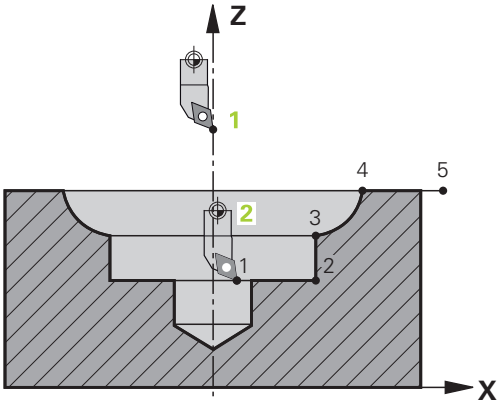
Se si lavora con il ciclo **292**, definire precedentemente il profilo di tornitura desiderato in un sottoprogramma e fare riferimento con il ciclo **14** o **SEL CONTOUR** a questo profilo. Descrivere il profilo di tornitura sulla sezione di un corpo simmetrico di rotazione. Il profilo di tornitura viene così descritto in funzione dell'asse utensile con le seguenti coordinate:

Asse utensile impiegato	Coordinata assiale	Coordinata radiale
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Esempio: se l'asse utensile impiegato è Z, programmare il profilo di tornitura in direzione assiale in Z e il raggio del profilo in X.

Con questo ciclo possono essere realizzate sia una lavorazione esterna sia una lavorazione interna. Saranno di seguito illustrate alcune note della sezione "Per la programmazione". È inoltre disponibile un esempio in "Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 292", Pagina 467

Lavorazione interna



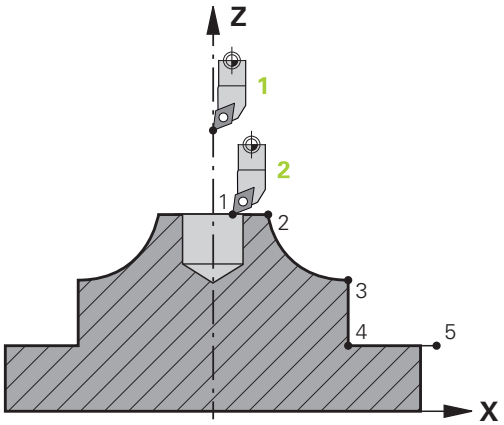
- Il centro di rotazione è la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo nel piano di lavoro **1**
- **A partire dall'avvio del ciclo non bisogna spostare né la pacchetta né il centro del mandrino nell'asse di rotazione** (tenerlo presente in fase di descrizione del profilo) **2**
- Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza, occorre programmarlo nel sottoprogramma
- Nella direzione dell'asse utensile il controllo numerico esegue il posizionamento all'inizio della lavorazione in rapido sul punto di partenza del profilo **(sul punto di partenza del profilo non deve essere presente del materiale)**

  Tenere presente altri punti per la programmazione del profilo interno descritti di seguito.
  - Programmare le coordinate radiali e assiali uniformemente crescenti, ad es. da 1 a 5
  - Programmare le coordinate radiali e assiali uniformemente discendenti, ad es. da 5 a 1.
  - Programmare i profili interni con un raggio maggiore del raggio dell'utensile.

Lavorazione esterna

- Il centro di rotazione è la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo nel piano di lavoro **1**
- **A partire dall'avvio del ciclo non bisogna spostare né la pacchetta né il centro del mandrino nell'asse di rotazione.**Tenerlo presente in fase di descrizione del profilo! **2**
- Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza, occorre programmarlo nel sottoprogramma
- Nella direzione dell'asse utensile il controllo numerico esegue il posizionamento all'inizio della lavorazione in rapido sul punto di partenza del profilo **(sul punto di partenza del profilo non deve essere presente del materiale)**

  Tenere presente altri punti per la programmazione del profilo interno descritti di seguito.
  - Programmare le coordinate radiali uniformemente crescenti e assiali uniformemente discendenti, ad es. da 1 a 5
  - Programmare le coordinate radiali uniformemente discendenti e assiali uniformemente ascendenti, ad es. da 5 a 1.
  - Programmare i profili esterni con un raggio maggiore di 0.



Definizione dell'utensile

Panoramica

A seconda del valore immesso per il parametro **Q560**, il profilo può essere fresato (**Q560**=0) o tornito (**Q560**=1). Per la relativa lavorazione sono disponibili diverse possibilità per definire l'utensile nella relativa tabella. Sono di seguito descritte tali possibilità.

Accoppiamento mandrino off, Q560=0

Fresatura: definire l'utensile per fresare come di consueto nella tabella utensili, con lunghezza, raggio, raggio dello spigolo ecc.

Accoppiamento mandrino on, Q560=1

Tornitura: i dati geometrici dell'utensile per tornire vengono trasferiti nei dati di un utensile per fresare. Ne risultano le seguenti tre possibilità:

- definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare
- definire l'utensile per fresare nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare (per impiegarlo poi come utensile per tornire)
- definire l'utensile per tornire nella relativa tabella utensili (toolturn.trn)

Sono di seguito riportate indicazioni su queste tre possibilità della definizione utensili.

- **Definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare**

  Se si lavora senza opzione 50, definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare. In tal caso vengono considerati i seguenti dati della tabella utensili (incl. valori delta): lunghezza (L), raggio (R) e raggio di arrotondamento su spigolo (R2). Allineare l'utensile per tornire al centro del mandrino. Inserire tale angolo dell'orientamento mandrino nel ciclo nel parametro **Q336**. Per la lavorazione esterna l'orientamento mandrino è definito dal parametro **Q336**, per la lavorazione interna l'orientamento mandrino si calcola da **Q336**+180.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per lavorazioni interne può verificarsi una collisione tra portautensili e pezzo. Il portautensili non viene controllato. Se a causa del portautensili dovesse risultare un diametro di rotazione maggiore rispetto al tagliente, sussiste il pericolo di collisione.

- Selezionare il portautensili in modo tale che non risulti alcun diametro di rotazione maggiore rispetto al tagliente

- **Definire l'utensile per fresare nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare (per impiegarlo poi come utensile per tornire)**

  La tornitura in interpolazione può essere eseguita con un utensile per fresare. In tal caso vengono considerati i seguenti dati della tabella utensili (incl. valori delta): lunghezza (L), raggio (R) e raggio di arrotondamento su spigolo (R2). Allineare a tale scopo il tagliente dell'utensile per fresare al centro del mandrino. Inserire tale angolo nel parametro **Q336**. Per la lavorazione esterna l'orientamento mandrino è definito dal parametro **Q336**, per la lavorazione interna l'orientamento mandrino si calcola da **Q336**+180.
- **Definire l'utensile per tornire nella relativa tabella utensili (toolturn.trn)**

  Se si lavora con opzione 50, definire l'utensile per tornire nella tabella utensili specifica (toolturn.trn). In tal caso l'orientamento del mandrino viene eseguito rispetto al centro di rotazione tenendo conto dei dati specifici dell'utensile, come il tipo di lavorazione (TO nella tabella utensili per tornire), l'angolo di orientamento (ORI nella tabella utensili per tornire) e il parametro **Q336**.

  Sono di seguito riportate le modalità di calcolo dell'orientamento mandrino:

Lavorazione	TO	Orientamento mandrino
Tornitura in interpolazione, esterna	1	ORI + **Q336**
Tornitura in interpolazione, interna	7	ORI + **Q336** + 180
Tornitura in interpolazione, esterna	7	ORI + **Q336** + 180
Tornitura in interpolazione, interna	1	ORI + **Q336**
Tornitura in interpolazione, esterna	8,9	ORI + **Q336**
Tornitura in interpolazione, interna	8,9	ORI + **Q336**

Per la tornitura in interpolazione possono essere impiegati i seguenti tipi di utensile:

- **TYPE**: **ROUGH**, con le direzioni di lavorazione **TO**: 1 o 7
- **TYPE**: **FINISH**, con le direzioni di lavorazione **TO**: 1 o 7
- **TYPE**: **BUTTON**, con le direzioni di lavorazione **TO**: 1 o 7

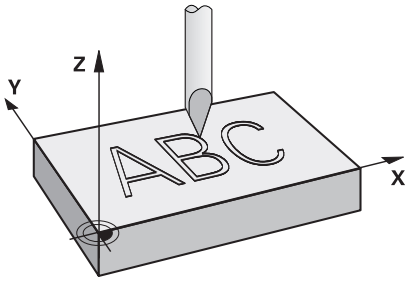
Per la tornitura in interpolazione non possono essere impiegati i seguenti tipi di utensile:

- **TYPE**: **ROUGH**, con le direzioni di lavorazione **TO**: da 2 a 6
- **TYPE**: **FINISH**, con le direzioni di lavorazione **TO**: da 2 a 6
- **TYPE**: **BUTTON**, con le direzioni di lavorazione **TO**: da 2 a 6
- **TYPE**: **RECESS**
- **TYPE**: **RECTURN**
- **TYPE**: **THREAD**

13.8 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

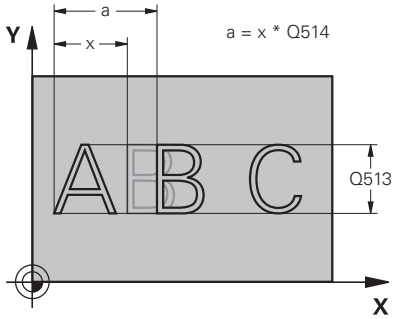
1 Il controllo numerico si posiziona nel piano di lavoro sul punto di partenza del primo carattere
2 L'utensile penetra in perpendicolare sul fondo di incisione e fresa il carattere. I necessari movimenti di sollevamento tra i caratteri vengono eseguiti dal controllo numerico a distanza di sicurezza. 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

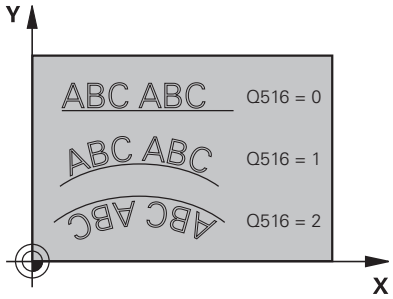
Per la programmazione

- 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 428
  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.

13.9 FRESATURA A SPIANARE (ciclo 232, DIN/ISO: G232)

Applicazione

Il ciclo **232** consente di fresare a spianare una superficie piana con più accostamenti e tenendo conto di un sovrametallo di finitura. Sono disponibili tre strategie di lavorazione:

- **Strategia Q389=0**: lavorazione a greca, accostamento laterale all'esterno della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=1**: lavorazione a greca, accostamento laterale sul bordo della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=2**: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale con avanzamento di posizionamento

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

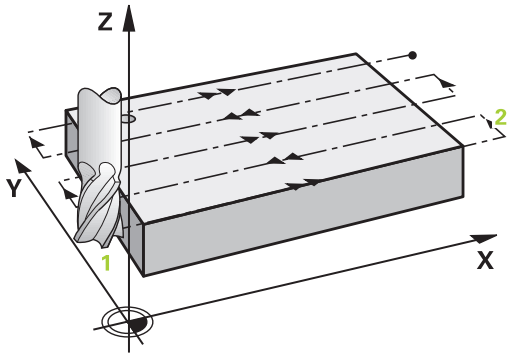
5 Successivamente l'utensile ritorna in direzione del punto di partenza **1**

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

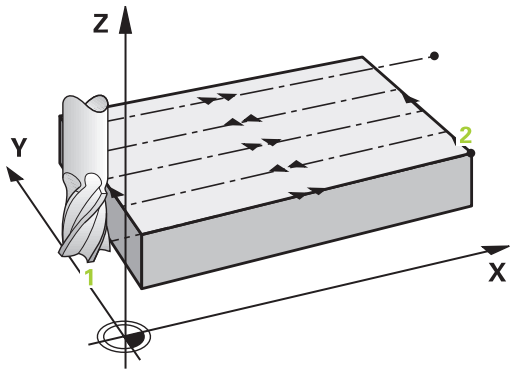
7 Per evitare spostamenti a vuoto, la superficie viene poi lavorata in sequenza inversa

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

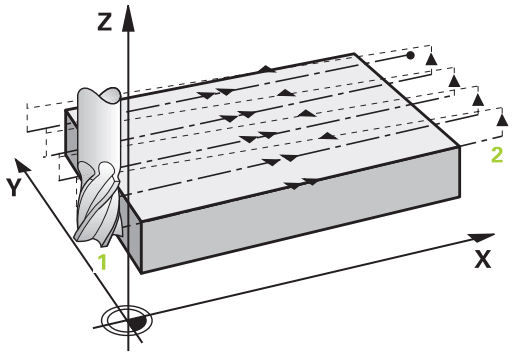


Strategia Q389=1



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



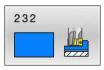
3 Successivamente l'utensile si porta, con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale **2**. Il punto finale è situato all'esterno della superficie, il controllo numerico lo calcola dal punto di partenza programmato, dalla lunghezza programmata, dalla distanza di sicurezza laterale programmata 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

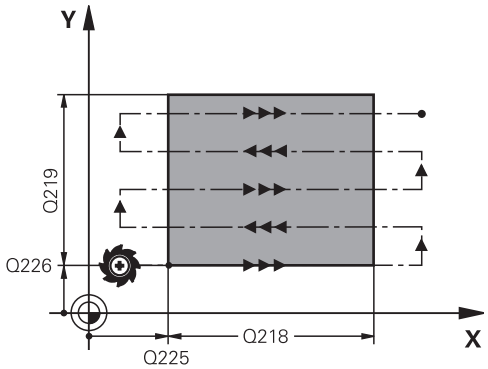
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se **Q227 PUNTO PART. 3. ASSE** e **Q386 PUNTO FINALE 3. ASSE** vengono impostati uguali, il controllo numerico non esegue il ciclo (programmata profondità = 0).
- Programmare **Q227** maggiore di **Q386**. In caso contrario il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

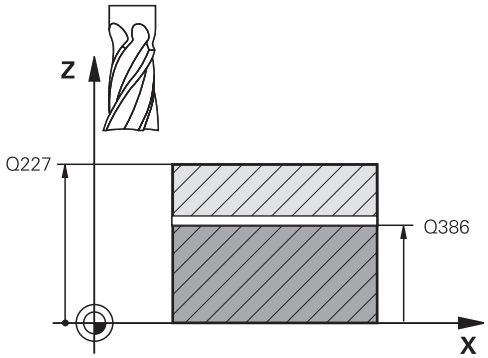
Inserire **Q204 2. DIST. SICUREZZA** in modo tale da escludere qualsiasi collisione con il pezzo o l'attrezzatura di bloccaggio.

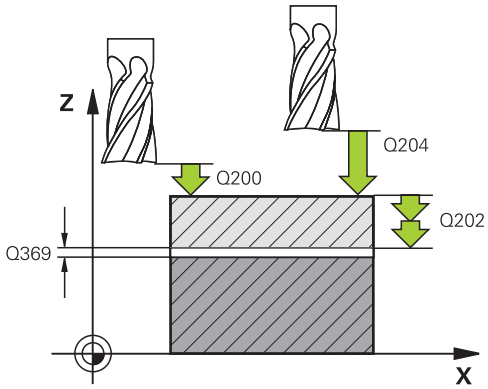
Parametri ciclo

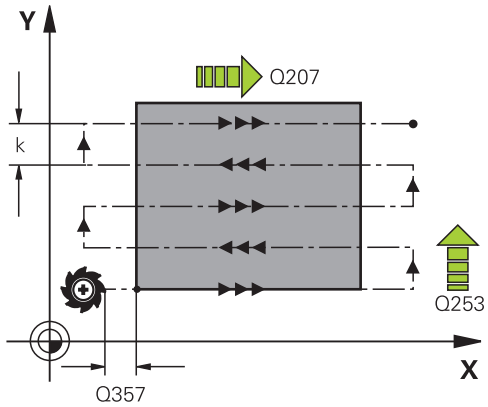


- **Q389 Strategia lavorazione (0/1/2)?**: definire il modo in cui il controllo numerico deve lavorare la superficie:
  0: lavorazione a greca, accostamento laterale con avanzamento di posizionamento all'esterno della superficie da lavorare
  1: lavorazione a greca, accostamento laterale nell'avanzamento 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

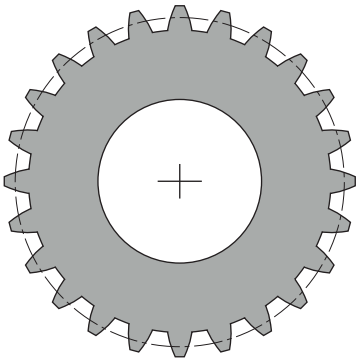
Q218=150	;LUNGHEZZA 1. LATO
Q219=75	;LUNGHEZZA 2. LATO
Q202=2	;PROF. AVANZ. MAX.
Q369=0.5	;PROFONDITA' CONSEN.
Q370=1	;SOVRAPPOSIZIONE MAX.
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA
Q385=800	;AVANZAMENTO FINITURA
Q253=2000	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q357=2	;DIST. SICUR LATERALE
Q204=2	;2. DIST. 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**

13.10 Principi fondamentali per la produzione di dentature (opzione #157)

Principi fondamentali

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



I cicli richiedono l'opzione #157 Gear Cutting. Se si impiegano questi cicli in modalità di tornitura, è richiesta anche l'opzione #50. In modalità di fresatura il mandrino utensile è il mandrino master e in modalità di tornitura il mandrino pezzo. L'altro mandrino è denominato mandrino slave. A seconda della modalità operativa il numero di giri o la velocità di taglio si programma con **TOOL CALL S** o **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Per l'orientamento del sistema di coordinate I-CS, i cicli **286** e **287** impiegano l'angolo di precessione, che in modalità di tornitura è influenzato anche dai cicli **800** e **801**. Alla fine del ciclo viene ripristinato l'angolo di precessione, che era attivo all'inizio del ciclo. Anche in caso di interruzione di questi cicli, l'angolo di precessione viene resettato.

Come angolo tra gli assi viene denominato l'angolo tra pezzo e utensile. Questo risulta dall'angolo di inclinazione dell'utensile e dall'angolo di inclinazione della ruota dentata. I cicli **286** e **287** calcolano sulla base del necessario angolo tra gli assi, la posizione dell'asse rotativo necessaria sulla macchina. I cicli posizionano sempre il primo asse rotativo a partire dall'utensile.

Per estrarre l'utensile con sicurezza dalla dentatura in caso di errore (arresto del mandrino o caduta di tensione), i cicli attivano automaticamente il **LiftOff**. I cicli definiscono la direzione e il percorso di **LiftOff**.

La ruota dentata è dapprima descritta nel ciclo **285 DEFINIZ. RUOTA DENT.**. Infine si programma il ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** o **287 SKIVING RUOTA DENT.**

Programmazione:

- Chiamata utensile **TOOL CALL**
- Selezione della modalità di tornitura o di fresatura con scelta della cinematica **FUNCTION MODE TURN** o **FUNCTION MODE MILL** "**KINEMATIC_GEAR**"
- Senso di rotazione del mandrino ad es. **M3** o **M303**
- Eventuale definizione del ciclo **CYCL DEF 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE**.
- Preposizionamento del ciclo conformemente alla selezione di **MILL** o **TURN**
- Definizione del ciclo **CYCL DEF 285 DEFINIZ. RUOTA DENT.**
- Definizione del ciclo **CYCL DEF 286 HOBBING RUOTA DENT.** o **CYCL DEF 287 SKIVING RUOTA DENT.**

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se non si preposiziona l'utensile su una posizione sicura, durante la rotazione può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo (attrezzatura di bloccaggio).

- Eseguire il preposizionamento dell'utensile su una posizione sicura

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il pezzo è serrato in modo insufficiente sull'attrezzatura di bloccaggio, durante l'esecuzione può verificarsi una collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio. Il punto di partenza in Z e il punto finale in Z vengono prolungati della distanza di sicurezza **Q200**!

- Estrarre il pezzo dall'attrezzatura di bloccaggio in modo che venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio

- Prima della chiamata del ciclo impostare l'origine nel centro di rotazione del mandrino pezzo.
- Tenere presente che il mandrino slave continua a ruotare dopo la fine del ciclo. Se si desidera arrestare il mandrino prima della fine del programma, deve essere programmata una corrispondente funzione M.
- Il **LiftOff** deve essere attivato nella tabella utensili. Deve essere inoltre configurato dal costruttore della macchina in uso.
- Tenere presente che prima della chiamata del ciclo deve essere programmato il numero di giri del mandrino master. Vale a dire per il mandrino utensile in modalità di fresatura e per il mandrino pezzo in modalità di tornitura.

Formule della ruota dentata

Calcolo del numero di giri

- n_T: numero di giri del mandrino utensile
- n_W: numero di giri del mandrino pezzo
- z_T: numero di denti dell'utensile
- z_W: numero di denti del pezzo

Definizione	Mandrino utensile	Mandrino pezzo
Hobbing	$n_T = n_W * z_w$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
Skiving	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

Ruote frontali a dentatura diritta

- m: modulo (**Q540**)
- p: passo
- h: altezza dente (**Q563**)
- d: diametro cerchio parziale
- z: numero di denti (**Q541**)
- c: gioco cresta (**Q543**)
- d_a: diametro esterno (**Q542**)
- d_f: diametro interno

Definizione	Formula
Modulo (**Q540**)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
Passo	$p = \pi * m$
Diametro cerchio parziale	$d = m * z$
Altezza dente (**Q563**)	$h = 2 * m + c$
Diametro esterno (**Q542**)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
Diametro interno	$d_f = d - 2 * (m + c)$
Diametro interno, se altezza dente > 0	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
Numero di denti (**Q541**)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

Tenere presente che occorre considerare il segno per i calcoli di dentature interne.

Esempio: calcolo del diametro esterno

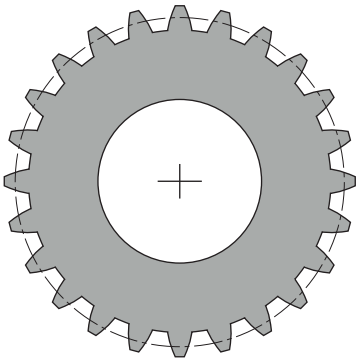
Dentatura esterna: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)

Dentatura interna: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

13.11 DEFINIZ. RUOTA DENT. (ciclo 285, DIN/ISO: G285, opzione #157)

Applicazione

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



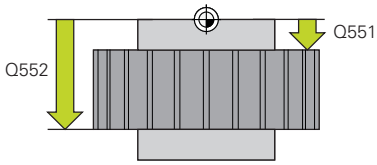
Con il ciclo **285 DEFINIZ. RUOTA DENT.** si descrive la geometria della dentatura. L'utensile si descrive nel ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** o nel ciclo **287** per **SKIVING RUOTA DENT.** come pure nella tabella utensili (TOOL.T).

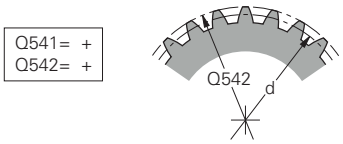
Per la programmazione

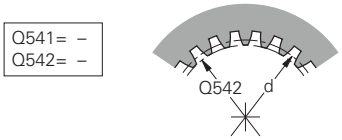
- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Sono richiesti i dati del modulo e del numero di denti. Se il diametro esterno e l'altezza del dente sono definiti con 0, viene realizzata una normale dentatura di trasmissione (DIN 3960). Qualora debbano essere prodotte dentature che si discostano da tale norma, con il diametro esterno **Q542** e l'altezza del dente **Q563** si descrive una geometria corrispondente.
- Se i due parametri di immissione **Q541** e **Q542** sono di segno opposto, la procedura viene interrotta con un messaggio d'errore.
- Questo ciclo è DEF attivo. All'esecuzione di un ciclo di lavoro CALL attivo vengono letti i valori di questi parametri Q. Una sovrascrittura di questi parametri di immissione dopo la definizione del ciclo e prima di richiamare un ciclo di lavoro cambia la geometria di dentatura.
- Definire l'utensile nella tabella utensili come utensile per fresare.
- Tenere presente che il diametro esterno è sempre maggiore del diametro interno, anche per la dentatura interna. Esempio di dentatura interna: il diametro esterno è di -40 mm, il diametro interno è di -45 mm, ossia il diametro esterno è anche in questo caso maggiore del diametro interno.

Parametri ciclo

- **Q551 Punto di partenza in Z?**: punto di partenza della fresatura cilindrica in Z.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q552 Punto finale in Z?**: punto finale della fresatura cilindrica in Z.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q540 Modulo?**: modulo della ruota dentata.
  Campo di immissione da 0 a 99,9999
- **Q541 Numero di denti?**: numero di denti. Questo parametro dipende da **Q542**.
  +: se il numero di denti è positivo e allo stesso tempo il parametro **Q542** è positivo, si tratta di una dentatura esterna
  -: se il numero di denti è negativo e allo stesso tempo il parametro **Q542** è negativo, si tratta di una dentatura interna
  Campo di immissione da -9999,9999 a +9999,9999
- **Q542 Diametro esterno?**: diametro esterno della ruota dentata. Questo parametro dipende da **Q541**.
  +: se il diametro esterno è positivo e allo stesso tempo il parametro **Q541** è positivo, si tratta di una dentatura esterna
  -: se il diametro esterno è negativo e allo stesso tempo il parametro **Q541** è negativo, si tratta di una dentatura interna
  Campo di immissione da -9999,9999 a +9999,9999



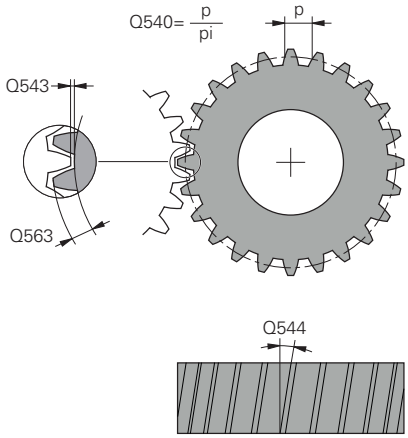




$Q541 = \frac{d}{Q540}$

Q542= Q540x(Q541+2)

- **Q563 Altezza dente?** : distanza dallo spigolo inferiore del dente fino allo spigolo superiore del dente.
  Campo di immissione da 0 a 999,9999
- **Q543 Gioco cresta?**: distanza tra cerchio cresta della ruota dentata da realizzare e cerchio base della ruota coniugata.
  Campo di immissione da 0 a 9,9999
- **Q544 Angolo d'elica?**: angolo del quale per dentatura obliqua i denti sono inclinati rispetto alla direzione dell'asse. (Con una dentatura lineare, tale angolo è di 0°.)
  Campo di immissione da -60 a +60



Esempio

63 CYCL DEF 285 DEFINIZ. RUOTA DENT.	
Q551=0	;PUNTO DI PART. IN Z
Q552=-10	;PUNTO FINALE IN Z
Q540=1	;MODULO
Q541=+10	;N. DENTI
Q542=0	;DIAMETRO ESTERNO
Q563=0	;ALTEZZA DENTE
Q543=+0.17	;GIOCO CRESTA
Q544=0	;ANGOLO D'ELICA

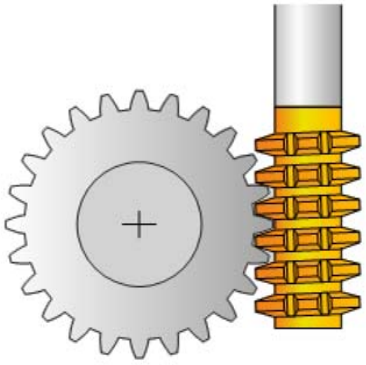
13.12 HOBBING RUOTA DENT. (ciclo 286, DIN/ ISO: G286, opzione #157)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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

Il ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** consente di realizzare ruote dentate cilindriche o dentature oblique con qualsiasi angolazione. Nel ciclo è possibile selezionare la strategia di lavorazione e il lato di lavorazione. Il processo produttivo di hobbing viene eseguito con movimento rotatorio sincronizzato del mandrino utensile e del mandrino pezzo. La fresa si sposta inoltre in direzione assiale lungo il pezzo. Sia la sgrossatura sia la finitura possono essere eseguite per x taglienti rispetto a un'altezza definita sull'utensile. Tutti i taglienti possono quindi essere impiegati per incrementare la durata totale dell'utensile.



Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile ad altezza di sicurezza **Q260** in avanzamento **FMAX**. Se l'utensile si trova già su un valore nell'asse utensile maggiore di **Q260**, non ha luogo alcun movimento

2 Prima di orientare il piano di lavoro, il controllo numerico posiziona l'utensile in X con avanzamento **FMAX** su una coordinata sicura. Se l'utensile si trova già su una coordinata nel piano di lavoro maggiore della coordinata calcolata, non ha luogo alcun movimento

3 Il controllo numerico orienta quindi il piano di lavoro con avanzamento **Q253**

4 Il controllo numerico posiziona l'utensile con avanzamento **FMAX** sul punto di partenza del piano di lavoro

5 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile con avanzamento **Q253** alla distanza di sicurezza **Q200**

6 Il controllo numerico porta l'utensile sul pezzo da lavorare in direzione assiale con l'avanzamento definito **Q478** (in sgrossatura) o **Q505** (in finitura). L'area di lavorazione è limitata dal punto di partenza in Z **Q551**+**Q200** e dal punto finale in Z **Q552**+**Q200** (**Q551** e **Q552** vengono definiti nel ciclo **285**)

   Ulteriori informazioni: "DEFINIZ. RUOTA DENT. (ciclo 285, DIN/ISO: G285, opzione #157)", Pagina 440

7 Se il controllo numerico si trova nel punto finale, ritira l'utensile con l'avanzamento **Q253** e lo posiziona di nuovo sul punto di partenza

8 Il controllo numerico ripete le operazioni da 5 a 7 fino a realizzare la ruota dentata definita

9 Alla fine il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza **Q260** con l'avanzamento **FMAX**

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Durante la produzione di dentature oblique, una volta terminato il programma le rotazioni degli assi rotativi rimangono invariate. Pericolo di collisione!

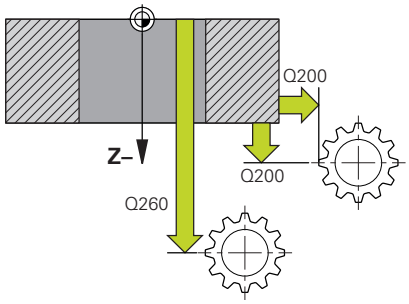
- Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse di rotazione

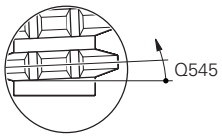
- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Il ciclo è CALL attivo.
- Per tenere in presa un tagliente dell'utensile con una dentatura obliqua, è necessario definire un percorso ridotto nel parametro ciclo **Q554 SPOSTAMENTO SINCRONO**
- In modalità di tornitura, prima di richiamare il ciclo **286** è necessario programmare il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE**.
- Prima dell'avvio del ciclo programmare il senso di rotazione del mandrino master (mandrino del canale).
- Se si programma **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, il numero di giri dell'utensile si calcola **Q541** x S. Con **Q541**=238 e S=15 risulta un numero di giri dell'utensile di 3.570 1/min.
- Non è stato possibile superare il numero di giri massimo della tavola rotante. Se nella tabella utensili è memorizzato un valore in **NMAX**, il controllo numerico riduce il numero di giri a tale valore.

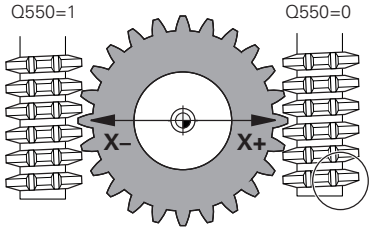
Evitare velocità del mandrino master inferiori a 6 1/min poter impiegare con affidabilità un avanzamento in mm/giro.

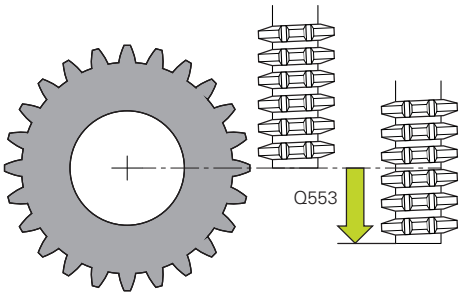
Parametri ciclo

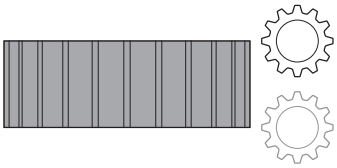
- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza per movimento di ritorno e preposizionamento.
  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
- **Q545 Angolo di inclinazione utensile?**: angolo dei fianchi del creatore. Indicare questo valore con numeri decimali. (Es. 0°47'=0,7833)
  Campo di immissione: da -60,0000 a +60,0000
- **Q546 Invertire rotazione mandrino?**: modifica del senso di rotazione del mandrino slave
  0: il senso di rotazione non viene modificato
  1: il senso di rotazione viene modificato
  Ulteriori informazioni: "Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini", Pagina 449
- **Q547 Offset angolo su ruota dentata?**: angolo del quale il controllo numerico ruota il pezzo all'avvio del ciclo.
  Campo di immissione da -180,0000 a +180,0000
- **Q550 Lato lavoraz. (0=pos./1=neg.)?**: definire il lato sul quale viene eseguita la lavorazione.
  0: lato di lavorazione positivo dell'asse principale in I-CS
  1: lato di lavorazione negativo dell'asse principale in I-CS
- **Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.?**: selezione delle possibilità alternative di inclinazione.
  Dall'angolo di inclinazione definito, il controllo numerico deve calcolare la posizione appropriata dell'asse rotativo presente sulla macchina.
  Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili. Tramite il parametro **Q533** si imposta la possibile soluzione che il controllo numerico deve impiegare:
  0: soluzione con la minima distanza dalla posizione attuale
  -1: soluzione che si trova nel range tra 0° e -179,9999°
  +1: soluzione che si trova nel range tra 0° e +180°
  -2: soluzione che si trova nel range tra -90° e -179,9999°
  +2: soluzione che si trova nel range tra +90° e +180°

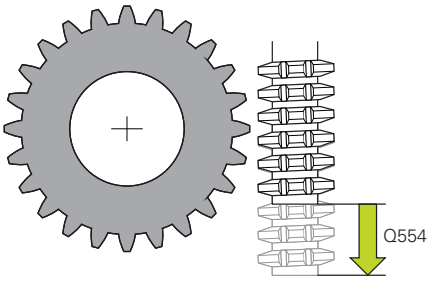












- **Q530 Lavorazione inclinata?**: posizionamento degli assi rotativi per lavorazione inclinata:
  1: posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (MOVE). La posizione relativa tra pezzo e utensile non viene modificata. Il controllo numerico esegue con gli assi lineari un movimento di compensazione
  2: posizionamento automatico dell'asse rotativo, senza orientamento della punta utensile (TURN)
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'orientamento e l'avvicinamento come pure il posizionamento dell'asse utensile tra i singoli incrementi. Immissione in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q553 UT: offset lungh.avvio lavoraz.?** (in valore incrementale): definire l'offset lineare (L-OFFSET) a partire dal quale l'utensile deve essere impiegato. L'utensile viene spostato in direzione lineare di tale valore.
  Campo di immissione da 0 a 999,9999
- **Q554 Percorso per spostamento sincr.?**: definire il percorso del quale la fresa viene spostata nella relativa direzione assiale durante la lavorazione. L'usura che si forma sull'utensile può essere così distribuita su questa area dei taglienti. Per dentature oblique possono essere così limitati i taglienti utilizzati dell'utensile. Se è definito il valore 0, lo spostamento sincronizzato è inattivo.
  Campo di immissione da -99,9999 a +99,9999
- **Q548 Spostamento per sgrossatura?**: numero dei taglienti del quale il controllo numerico sposta l'utensile nella relativa direzione assiale in sgrossatura. Lo spostamento rispetto al parametro **Q553** è di tipo incrementale. Se si inserisce il valore 0, lo spostamento è inattivo.
  Campo di immissione da -99 a +99
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- **Q488 Avanzamento entrata**: velocità di avanzamento dell'incremento dell'utensile. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **PREDEF**

Esempio

```
63 CYCL DEF 286  HOBBING RUOTA
   DENT.
   Q215=0      ;TIPO LAVORAZIONE
   Q200=+2     ;DISTANZA SICUREZZA
   Q260=+100   ;ALTEZZA DI SICUREZZA
   Q545=0      ;ANG. INCLINAZIONE UT
   Q546=0      ;MODIFICA ROTAZIONE
   Q547=0      ;OFFSET ANGOLO
   Q550=1      ;LATO DI LAVORAZIONE
   Q533=0      ;DIREZIONE PREFERENZ.
   Q530=2      ;LAVORAZ. INCLINATA
   Q253=750    ;AVANZ. AVVICINAMENTO
   Q553=10     ;OFFSET LUNGH. UT
   Q554=0      ;SPOSTAMENTO
               SINCRONO
   Q548=0      ;SPOSTAM.
               SGROSSATURA
   Q463=1      ;PROFONDITA' DI TAGLIO
               MAX
   Q488=0.3    ;AVANZAMENTO ENTRATA
   Q478=0.3    ;AVANZAMENTO
               SGROSSATURA
   Q483=0.4    ;SOVRAMETALLO
               DIAMETRO
   Q505=0.2    ;AVANZAMENTO
               FINITURA
   Q549=0      ;SPOSTAM. FINITURA
```

- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q549 Spostamento per finitura?**: numero dei taglienti del quale il controllo numerico sposta l'utensile in direzione assiale in finitura. Lo spostamento rispetto al parametro **Q553** è di tipo incrementale. Se si inserisce il valore 0, lo spostamento è inattivo.
  Campo di immissione da -99 a +99

Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini

Prima di eseguire una lavorazione occorre verificare se i sensi di rotazione dei due mandrini sono corretti.

Determinazione del senso di rotazione della tavola

1 Quale utensile? (Tagliente a destra/tagliente a sinistra)?
2 Quale lato di lavorazione? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 Leggere il senso di rotazione della tavola da una delle due tabelle! Selezionare la tabella con il relativo senso di rotazione dell'utensile (tagliente a destra/tagliente a sinistra). Leggere in questa tabella il senso di rotazione della tavola per il relativo lato di lavorazione **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

Utensile: tagliente a destra M3

Lato di lavorazione	Senso di rotazione della tavola
X+ (Q550=0)	in senso orario (ad es. **M303**)
X- (Q550=1)	in senso antiorario (ad es. **M304**)

Utensile: tagliente a sinistra M4

Lato di lavorazione	Senso di rotazione della tavola
X+ (Q550=0)	in senso antiorario (ad es. **M304**)
X- (Q550=1)	in senso orario (ad es. **M303**)

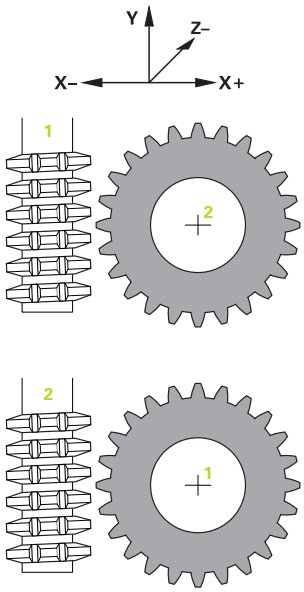
> Tenere presente che in casi speciali i sensi di rotazione possono divergere da queste tabelle.

Modifica del senso di rotazione in modalità di fresatura

- Mandrino master **1**: attiva il mandrino utensile come mandrino master con M3 o M4. In questo modo si determina il senso di rotazione (una modifica del mandrino master non ha alcun effetto sul senso di rotazione del mandrino slave)
- Mandrino slave **2**: adattare il valore del parametro di immissione **Q546** per modificare la direzione del mandrino slave

Modifica del senso di rotazione in modalità di tornitura

- Mandrino master **1**: attiva il mandrino pezzo come mandrino master con una funzione M. Questa funzione M è specifica del costruttore della macchina (M303, M304,...). In questo modo si determina il senso di rotazione (una modifica del mandrino master non ha alcun effetto sul senso di rotazione del mandrino slave)
- Mandrino slave **2**: adattare il valore del parametro di immissione **Q546** per modificare la direzione del mandrino slave

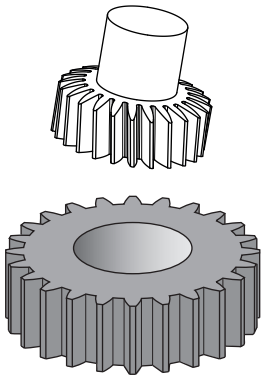


> Prima di eseguire una lavorazione occorre verificare se i sensi di rotazione dei due mandrini sono corretti.
>
> Definire eventualmente un numero di giri inferiore per poter valutare con sicurezza in modo ottico la direzione.

13.13 SKIVING RUOTA DENT. (ciclo 287, DIN/ISO: G287, opzione #157)

Applicazione

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



Il ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** consente di realizzare ruote dentate cilindriche o dentature oblique con qualsiasi angolazione. Il truciolo viene formato da un lato dall'avanzamento assiale dell'utensile e dall'altro dal movimento rotatorio.

Nel ciclo è possibile selezionare il lato di lavorazione. Il processo produttivo di skiving viene eseguito con movimento rotatorio sincronizzato del mandrino utensile e del mandrino pezzo. La fresa si sposta inoltre in direzione assiale lungo il pezzo.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile ad altezza di sicurezza **Q260** in avanzamento **FMAX**. Se l'utensile si trova già su un valore nell'asse utensile maggiore di **Q260**, non ha luogo alcun movimento
2 Prima di orientare il piano di lavoro, il controllo numerico posiziona l'utensile in X con avanzamento **FMAX** su una coordinata sicura. Se l'utensile si trova già su una coordinata nel piano di lavoro maggiore della coordinata calcolata, non ha luogo alcun movimento
3 Il controllo numerico orienta quindi il piano di lavoro con avanzamento **Q253**
4 Il controllo numerico posiziona l'utensile con avanzamento **FMAX** sul punto di partenza del piano di lavoro
5 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile con avanzamento **Q253** alla distanza di sicurezza **Q200**
6 Il controllo numerico esegue il percorso di entrata. Tale percorso è calcolato dal controllo numerico. Il percorso di entrata è il tratto dal primo sfioramento al raggiungimento della profondità totale
7 Il controllo numerico porta l'utensile sul pezzo da lavorare in direzione assiale con l'avanzamento definito. Per il primo accostamento della passata **Q586** il controllo numerico esegue la traslazione con il primo avanzamento **Q588**. Per le passate successive, il controllo numerico esegue inoltre accostamento e avanzamento con valori intermedi. Tali valori sono calcolati dal controllo numerico stesso. I valori intermedi dell'avanzamento dipendono tuttavia dal fattore per l'adattamento dell'avanzamento **Q580**. Arrivato all'ultimo accostamento **Q587**, il controllo numerico esegue nell'ultima passata l'avanzamento **Q589**

8 L'area di lavorazione è limitata dal punto di partenza in Z **Q551**+**Q200** e dal punto finale in Z **Q552** (**Q551** e **Q552** vengono definiti nel ciclo **285**). Al punto di partenza si aggiunge anche il percorso di entrata. Questo consente di non entrare nel pezzo sul diametro di lavorazione. Tale percorso è calcolato dal controllo numerico stesso.

9 Al termine della lavorazione il controllo numerico esegue il percorso di uscita. Il percorso di uscita consente di completare la dentatura fino al punto finale. Anche tale percorso è calcolato dal controllo numerico

10 Se il controllo numerico si trova nel punto finale, ritira l'utensile con l'avanzamento **Q253** e lo posiziona di nuovo sul punto di partenza

11 Alla fine il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza **Q260** con l'avanzamento FMAX

Per la programmazione

NOTA

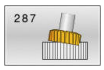
Attenzione Pericolo di collisione!

Durante la produzione di dentature oblique, una volta terminato il programma le rotazioni degli assi rotativi rimangono invariate. Pericolo di collisione!

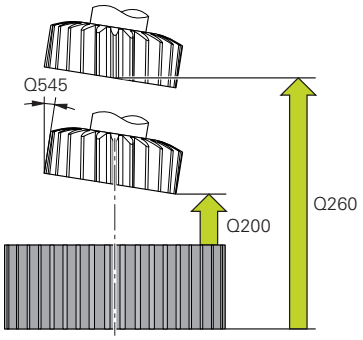
- Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse di rotazione

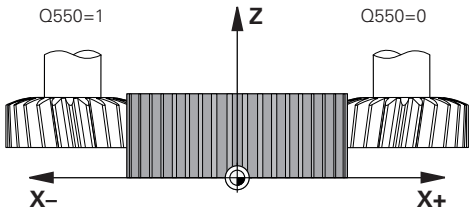
- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Il ciclo è CALL attivo.
- In modalità di tornitura, prima di richiamare il ciclo **287** è necessario programmare il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE**.
- Prima dell'avvio del ciclo programmare il senso di rotazione del mandrino master (mandrino del canale).
- Maggiore è il fattore per **Q580 ADATTAM. AVANZAMENTO**, prima viene eseguito l'adattamento all'avanzamento dell'ultima passata. Il valore consigliato è di 0,2.
- Assegnare all'utensile il numero di taglienti nella tabella utensili.
- Il numero dei denti della ruota dentata e il numero dei taglienti dell'utensile risultano dal rapporto di velocità tra utensile e pezzo.
- Se sono programmate solo due passate in **Q240**, l'ultimo incremento di **Q587** e l'ultimo avanzamento di **Q589** vengono ignorati. Se è programmata solo una passata, anche il primo incremento di **Q586** viene ignorato.

Parametri ciclo



- **Q240 Numero taglienti?** numero di taglienti fino alla profondità finale
  0: il numero minimo necessario di taglienti viene determinato in automatico
  1: una passata
  2: due passate, in questo caso viene considerato soltanto l'accostamento per la prima passata **Q586**. L'accostamento per l'ultima passata **Q587** non viene considerato in questo caso
  3-99999: numero programmato di passate
- **Q584 Numero della prima passata?**: definire il numero di passata che il controllo numerico esegue per primo.
  Campo di immissione da 1 a 999
- **Q585 Numero dell'ultima passata?**: definire con quale numero deve essere eseguita l'ultima passata.
  Campo di immissione da 1 a 999
- **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza per movimento di ritorno e preposizionamento.
  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
- **Q545 Angolo di inclinazione utensile?**: angolo dei fianchi dell'utensile per skiving. Indicare questo valore con numeri decimali. (Es. 0°47'=0,7833)
  Campo di immissione: da -60,0000 a +60,0000
- **Q546 Invertire rotazione mandrino?**: modifica del senso di rotazione del mandrino slave
  0: il senso di rotazione non viene modificato
  1: il senso di rotazione viene modificato
  Ulteriori informazioni: "Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini", Pagina 455
- **Q547 Offset angolo su ruota dentata?**: angolo del quale il controllo numerico ruota il pezzo all'avvio del ciclo.
  Campo di immissione da -180,0000 a +180,0000
- **Q550 Lato lavoraz. (0=pos./1=neg.)?**: definire il lato sul quale viene eseguita la lavorazione.
  0: lato di lavorazione positivo dell'asse principale in I-CS
  1: lato di lavorazione negativo dell'asse principale in I-CS





Esempio

63 CYCL DEF 287 SKIVING RUOTA DENT.	
Q240=0	;NUMERO TAGLIENTI
Q584=+1	;N. PRIMA PASSATA
Q585=+999	;N. ULTIMA PASSATA
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q545=0	;ANG. INCLINAZIONE UT
Q546=0	;MODIFICA ROTAZIONE
Q547=0	;OFFSET ANGOLO
Q550=+1	;LATO DI LAVORAZIONE
Q533=0	;DIREZIONE PREFERENZ.
Q530=+2	;LAVORAZ. INCLINATA
Q253=+750	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q586=+1	;PRIMO INCREMENTO
Q587=+0.1	;ULTIMO INCREMENTO
Q588=+0.2	;PRIMO AVANZAMENTO
Q589=+0.05	;ULTIMO AVANZAMENTO
Q580=+0.2	;ADATTAM. AVANZAMENTO

- **Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.?**: selezione delle possibilità alternative di inclinazione.
  Dall'angolo di inclinazione definito, il controllo numerico deve calcolare la posizione appropriata dell'asse rotativo presente sulla macchina.
  Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili. Tramite il parametro **Q533** si imposta la possibile soluzione che il controllo numerico deve impiegare:
  0: soluzione con la minima distanza dalla posizione attuale
  -1: soluzione che si trova nel range tra 0° e -179,9999°
  +1: soluzione che si trova nel range tra 0° e +180°
  -2: soluzione che si trova nel range tra -90° e -179,9999°
  +2: soluzione che si trova nel range tra +90° e +180°
- **Q530 Lavorazione inclinata?**: posizionamento degli assi rotativi per lavorazione inclinata:
  1: posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (MOVE). La posizione relativa tra pezzo e utensile non viene modificata. Il controllo numerico esegue con gli assi lineari un movimento di compensazione
  2: posizionamento automatico dell'asse rotativo, senza orientamento della punta utensile (TURN)
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'orientamento e l'avvicinamento come pure il posizionamento dell'asse utensile tra i singoli incrementi. Immissione in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q586 Incremento per prima passata?** (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile per la prima passata.
  Campo di immissione da 0,001 a 99,999
- **Q587 Incremento per ultima passata?** (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile per l'ultima passata.
  Campo di immissione da 0,001 a 99,999
- **Q588 Avanzamento per prima passata?**: velocità di avanzamento per la prima passata. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo.
  Campo di immissione da 0,001 a 99,999

- **Q589 Avanzamento per ultima passata?**: velocità di avanzamento per l'ultima passata. Il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del pezzo.
  Campo di immissione da 0,001 a 99,999
- **Q580 Fattore x adattam. avanzamento?**: questo fattore definisce la riduzione dell'avanzamento, poiché l'avanzamento deve essere ridotto con numero crescente di passate. Maggiore è il valore, più veloce è l'adattamento degli avanzamenti all'ultimo avanzamento.
  Campo di immissione da 0,000 a 1,000

Verifica e modifica dei sensi di rotazione dei mandrini

Prima di eseguire una lavorazione occorre verificare se i sensi di rotazione dei due mandrini sono corretti.

Determinazione del senso di rotazione della tavola

1 Quale utensile? (Tagliente a destra/tagliente a sinistra)?
2 Quale lato di lavorazione? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 Leggere il senso di rotazione della tavola da una delle due tabelle! Selezionare la tabella con il relativo senso di rotazione dell'utensile (tagliente a destra/tagliente a sinistra). Leggere in questa tabella il senso di rotazione della tavola per il relativo lato di lavorazione **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

Utensile: tagliente a destra M3

Lato di lavorazione	Senso di rotazione della tavola
X+ (Q550=0)	in senso orario (ad es. **M303**)
X- (Q550=1)	in senso antiorario (ad es. **M304**)

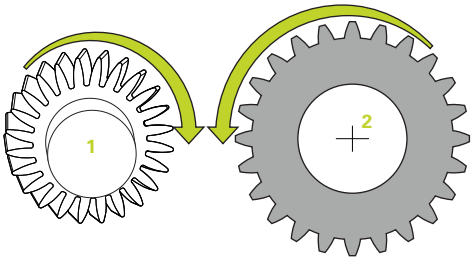
Utensile: tagliente a sinistra M4

Lato di lavorazione	Senso di rotazione della tavola
X+ (Q550=0)	in senso antiorario (ad es. **M304**)
X- (Q550=1)	in senso orario (ad es. **M303**)

> Tenere presente che in casi speciali i sensi di rotazione possono divergere da queste tabelle.

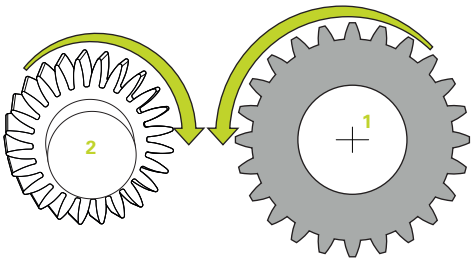
Modifica del senso di rotazione in modalità di fresatura

- Mandrino master **1**: attiva il mandrino utensile come mandrino master con M3 o M4. In questo modo si determina il senso di rotazione (una modifica del mandrino master non ha alcun effetto sul senso di rotazione del mandrino slave)
- Mandrino slave **2**: adattare il valore del parametro di immissione **Q546** per modificare la direzione del mandrino slave



Modifica del senso di rotazione in modalità di tornitura

- Mandrino master **1**: attiva il mandrino pezzo come mandrino master con una funzione M. Questa funzione M è specifica del costruttore della macchina (M303, M304,...). In questo modo si determina il senso di rotazione (una modifica del mandrino master non ha alcun effetto sul senso di rotazione del mandrino slave)
- Mandrino slave **2**: adattare il valore del parametro di immissione **Q546** per modificare la direzione del mandrino slave



> Prima di eseguire una lavorazione occorre verificare se i sensi di rotazione dei due mandrini sono corretti.
>
> Definire eventualmente un numero di giri inferiore per poter valutare con sicurezza in modo ottico la direzione.

13.14 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**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- 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

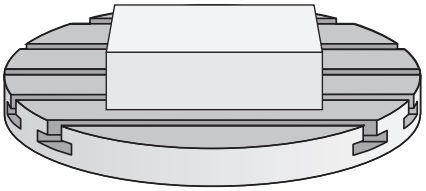
Esempio

```
62 CYCL DEF 238  MISURA STATO
   MACCHINA
   Q570=+0     ;MODO
```

13.15 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!

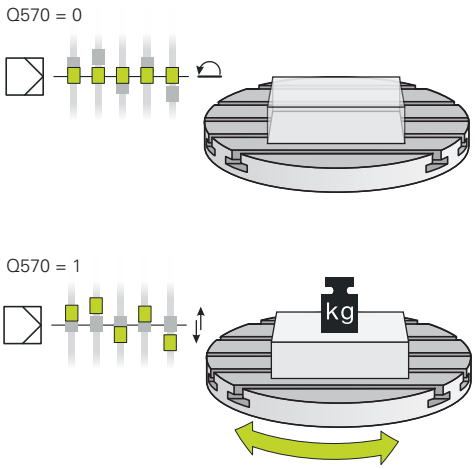
Il ciclo può eseguire in rapido movimenti estesi in diversi assi!

- 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**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS**.
- Il ciclo **239** è attivo subito dopo la definizione.
- Il ciclo **239** supporta la determinazione del carico di assi combinati, qualora questi dispongano soltanto di un sistema di misura di posizione comune (torque master-slave).

Parametri ciclo

- **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



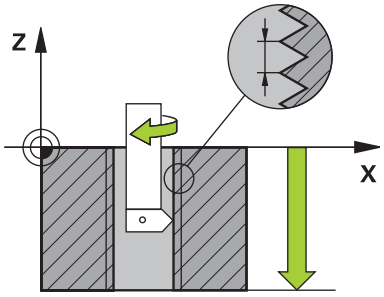
Esempio

```
62 CYCL DEF 239  DETERMINA CARICO
    Q570=+0     ;DETERMINAZ. CARICO
```

13.16 FRESATURA FILETTI (ciclo 18, , DIN/ISO: G86)

Applicazione

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



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!

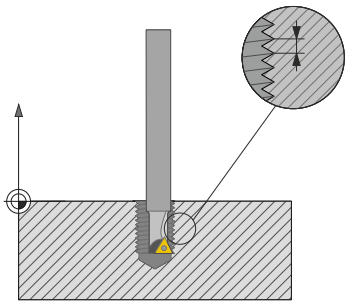
Se prima di avviare il ciclo il mandrino era stato inserito, il ciclo **18** disattiva il mandrino e il ciclo lavora con mandrino fermo! Alla fine il ciclo **18** inserisce di nuovo il mandrino, se era inserito prima dell'avvio del ciclo.

- 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)



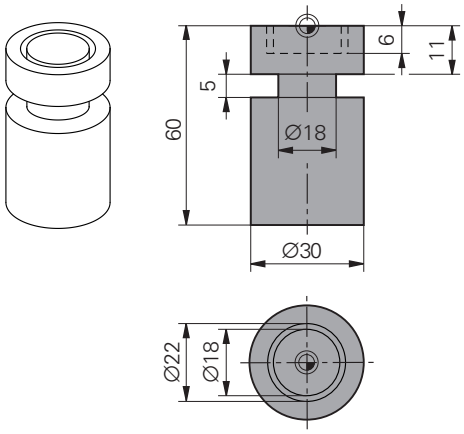
Esempio

```
25 CYCL DEF 18.0  FRESATURA FILETTI
26 CYCL DEF 18.1 PROFONDITA = -20
27 CYCL DEF 18.2 PASSO = +1
```

13.17 Esempi di programmazione

Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 291

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **291 ACCOPP.TORN.INTERP.** Questo esempio illustra la realizzazione di una gola assiale e di una gola radiale.



Utensili

- Utensile per tornire, definito in toolturn.trn: utensile n. 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, utensile per gola assiale
- Utensile per tornire, definito in toolturn.trn: utensile n. 11: TO:8, ORI:0, TYPE:ROUGH, utensile per gola radiale

Esecuzione programma

- Chiamata utensile: utensile per gola assiale
- Avvio tornitura in interpolazione: descrizione e chiamata del ciclo **291**; **Q560**=1
- Fine tornitura in interpolazione: descrizione e chiamata del ciclo **291**; **Q560**=0
- Chiamata utensile: utensile per troncare per gola radiale
- Avvio tornitura in interpolazione: descrizione e chiamata del ciclo **291**; **Q560**=1
- Fine tornitura in interpolazione: descrizione e chiamata del ciclo **291**; **Q560**=0

> Con la trasformazione del parametro **Q561** l'utensile per tornire viene rappresentato nella simulazione grafica come utensile per fresare.

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Definizione parte grezza cilindro
2 TOOL CALL 10	Chiamata utensile: utensile per gola assiale
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP.	Attivazione della tornitura in interpolazione
Q560=+1 ;ACCOPPIAM. MANDRINO	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO	
Q216=+0 ;CENTRO 1. ASSE	
Q217=+0 ;CENTRO 2. ASSE	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
6 CYCL CALL	Chiamata ciclo
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Posizionamento utensile nel piano di lavoro
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Posizionamento utensile nell'asse mandrino

10 LBL 1	Esecuzione gola su superficie piana, incremento 0,2 mm, profondità: 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	
13 LBL 2	Uscita da gola, passo: 0,4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Sollevamento all'altezza di sicurezza, disattivazione compensazione raggio
17 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP.	Conclusione della tornitura in interpolazione
Q560=+0 ;ACCOPPIAM. MANDRINO	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO	
Q216=+0 ;CENTRO 1. ASSE	
Q217=+0 ;CENTRO 2. ASSE	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
18 CYCL CALL	Chiamata ciclo
19 TOOL CALL 11	Chiamata utensile: utensile per gola radiale
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Disimpegno utensile
22 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP.	Attivazione della tornitura in interpolazione
Q560=+1 ;ACCOPPIAM. MANDRINO	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO	
Q216=+0 ;CENTRO 1. ASSE	
Q217=+0 ;CENTRO 2. ASSE	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
23 CYCL CALL	Chiamata ciclo
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Posizionamento utensile nel piano di lavoro
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Posizionamento utensile nell'asse mandrino
27 LBL 3	Esecuzione gola su superficie cilindrica, incremento 0,2 mm, profondità: 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	Uscita da gola, passo: 0,4 mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP IPA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	

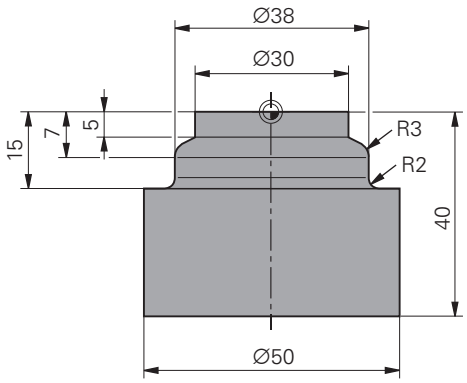
40 L Z+200 R0 FMAX	Sollevamento all'altezza di sicurezza, disattivazione compensazione raggio
41 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP.	Conclusione della tornitura in interpolazione
Q560=+0 ;ACCOPPIAM. MANDRINO	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO	
Q216=+0 ;CENTRO 1. ASSE	
Q217=+0 ;CENTRO 2. ASSE	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
42 CYCL CALL	Chiamata ciclo
43 TOOL CALL 11	Nuovo **TOOL CALL** per annullare la trasformazione del parametro Q561
44 M30	
45 END PGM 1 MM	

Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 292

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **292 PROF. TORN. INTERP.** Questo esempio illustra la realizzazione di un profilo esterno con mandrino di fresatura rotante.

Esecuzione programma

- Chiamata utensile: fresa D20
- Ciclo **32 TOLLERANZA**
- Rimando al profilo con ciclo **14**
- Ciclo **292 PROF. TORN. INTERP.**



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Definizione parte grezza cilindro
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Chiamata utensile: fresa a candela D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLLERANZA	Definizione tolleranza con ciclo 32
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 PROFILO	Rimando con ciclo 14 al profilo in LBL1
7 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO 1	
8 CYCL DEF 292 PROF. TORN. INTERP.	Definizione del ciclo 292
Q560=+1 ;ACCOPPIAM. MANDRINO	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO	
Q546=+3 ;SENSO ROTAZIONE UT	
Q529=+0 ;TIPO DI LAVORAZIONE	
Q221=+0 ;SOVRAMETALLO SUPERF.	
Q441=+1 ;INCREMENTO	
Q449=+15000 ;AVANZAMENTO	
Q491=+15 ;PART. PROFILO RAGGIO	
Q357=+2 ;DIST. SICUR LATERALE	
Q445=+50 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	Preposizionamento in asse utensile, mandrino on
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Preposizionamento su centro di rotazione nel piano di lavoro, chiamata ciclo
11 LBL 1	LBL1 contiene il profilo
12 L Z+2 X+15	
13 L Z-5	
14 L Z-7 X+19	
15 RND R3	
16 L Z-15	
17 RND R2	
18 L X+27	

19 LBL 0	
20 M30	Fine programma
21 END PGM 2 MM	

Esempio del processo di hobbing

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** Questo programma esemplificativo illustra la realizzazione di una dentatura a innesto, con modulo = 1 (divergente da DIN 3960).

Esecuzione programma

- Chiamata utensile: creatore
- Avvio del modo Tornitura
- Reset del sistema di coordinate con il ciclo **801**
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Definizione del ciclo **285**
- Chiamata del ciclo **286**
- Reset del sistema di coordinate con il ciclo **801**

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Definizione parte grezza cilindro
2 TOOL CALL "ABWAELZFRAESER"	Chiamata utensile
3 FUNCTION MODE TURN	Attivazione modo tornitura
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Reset del sistema di tornitura
5 M145	Annullamento funzione M144 event. ancora attiva
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Velocità di taglio costante OFF
7 M140 MB MAX	Disimpegno utensile
8 L A+0 R0 FMAX	Posizionamento asse rotativo su 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Preposizionamento utensile al centro della lavorazione
10 Z+50 R0 FMAX	Preposizionamento utensile nell'asse mandrino
11 CYCL DEF 285 DEFINIZ. RUOTA DENT.	Definizione del ciclo 285
Q551=+0 ;PUNTO DI PART. IN Z	
Q552=-11 ;PUNTO FINALE IN Z	
Q540=+1 ;MODULO	
Q541=+90 ;N. DENTI	
Q542=+90 ;DIAMETRO ESTERNO	
Q563=+1 ;ALTEZZA DENTE	
Q543=+0.05 ;GIOCO CRESTA	
Q544=-10 ;ANGOLO D'ELICA	
12 CYCL DEF 286 HOBBING RUOTA DENT.	Definizione del ciclo 286
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q260=+30 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q545=+1.6 ;ANG. INCLINAZIONE UT	
Q546=+0 ;MODIFICA ROTAZIONE	
Q547=+0 ;OFFSET ANGOLO	
Q550=+1 ;LATO DI LAVORAZIONE	
Q533=+1 ;DIREZIONE PREFERENZ.	

Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA	
Q253=+2222 ;AVANZ. AVVICINAMENTO	
Q553=+5 ;OFFSET LUNGH. UT	
Q554=+10 ;SPOSTAMENTO SINCRONO	
Q548=+1 ;SPOSTAM. SGROSSATURA	
Q463=+1 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX	
Q488=+0.3 ;AVANZAMENTO ENTRATA	
Q478=+0.3 ;AVANZAMENTO ENTRATA	
Q483=+0.4 ;SOVRAMETALLO DIAMETRO	
Q505=+0.2 ;AVANZAMENTO FINITURA	
Q549=+3 ;SPOSTAM. FINITURA	
13 CYCL CALL M303	Chiamata ciclo, mandrino on
14 FUNCTION MODE MILL	Attivazione modo fresatura
15 M140 MB MAX	Disimpegno utensile nell'asse utensile
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	Annullamento della rotazione
17 M30	Fine programma
18 END PGM 5 MM	

Esempio del processo di skiving

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** Questo programma esemplificativo illustra la realizzazione di una dentatura a innesto, con modulo = 1 (divergente da DIN 3960).

Esecuzione programma

- Chiamata utensile fresa per ruota dentata
- Avvio del modo Tornitura
- Reset del sistema di coordinate con il ciclo **801**
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Definizione del ciclo **285**
- Chiamata del ciclo **287**
- Reset del sistema di coordinate con il ciclo **801**

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Definizione parte grezza cilindro
2 TOOL CALL "Hohlradfraeser"	Chiamata utensile
3 FUNCTION MODE TURN	Attivazione modo tornitura
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Reset del sistema di tornitura
5 M145	Annullamento funzione M144 event. ancora attiva
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Velocità di taglio costante OFF
7 M140 MB MAX	Disimpegno utensile
8 L A+0 R0 FMAX	Posizionamento asse rotativo su 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Preposizionamento utensile al centro della lavorazione
10 Z+50 R0 FMAX	Preposizionamento utensile nell'asse mandrino
11 CYCL DEF 285 DEFINIZ. RUOTA DENT.	Definizione del ciclo 285
Q551=+0 ;PUNTO DI PART. IN Z	
Q552=-11 ;PUNTO FINALE IN Z	
Q540=+1 ;MODULO	
Q541=+90 ;N. DENTI	
Q542=+90 ;DIAMETRO ESTERNO	
Q563=+1 ;ALTEZZA DENTE	
Q543=+0.05 ;GIOCO CRESTA	
Q544=-10 ;ANGOLO D'ELICA	
12 CYCL DEF 287 SKIVING RUOTA DENT.	Definizione del ciclo 287
Q240=+5 ;NUMERO TAGLIENTI	
Q584=+1 ;N. PRIMA PASSATA	
Q585=+5 ;N. ULTIMA PASSATA	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q260=+50 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q545=+20 ;ANG. INCLINAZIONE UT	
Q546=+0 ;MODIFICA ROTAZIONE	
Q547=+0 ;OFFSET ANGOLO	

Q550=+1 ;LATO DI LAVORAZIONE	
Q533=+1 ;DIREZIONE PREFERENZ.	
Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA	
Q253=+2222 ;AVANZ. AVVICINAMENTO	
Q586=+0,4 ;PRIMO INCREMENTO	
Q587=+0,1 ;ULTIMO INCREMENTO	
Q588=+0,4 ;PRIMO AVANZAMENTO	
Q589=+0,25 ;ULTIMO AVANZAMENTO	
Q580=+0,2 ;ADATTAM. AVANZAMENTO	
13 CYCL CALL M303	Chiamata ciclo, mandrino on
14 FUNCTION MODE MILL	Attivazione modo fresatura
15 M140 MB MAX	Disimpegno utensile nell'asse utensile
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	Annullamento della rotazione
17 M30	Fine programma
18 END PGM 5 MM	

14

Cicli: Tornitura

14.1 Cicli di tornitura (opzione #50)

Panoramica

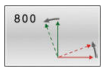
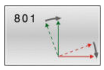
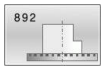
Per definire i cicli di tornitura, procedere come indicato di seguito.

- Premere il tasto **CYCL DEF**

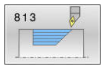
- Premere il softkey **TORNIRE**
- Selezionare il gruppo di cicli, ad es. cicli per lavorazione a passata assiale
- Selezionare il ciclo ad es. **GRADINO ASSIALE**

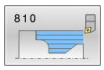
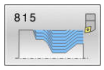
Il controllo numerico mette a disposizione i seguenti cicli per le lavorazioni di tornitura.

Cicli speciali

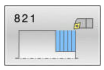
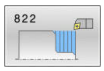
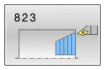
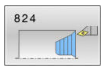
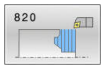
Softkey	Ciclo	Pag.
	ADATTA SISTEMA DI COORDINATE (ciclo 800, DIN/ISO: G800) ■ Utensile in una posizione idonea per il mandrino di tornitura	481
	RESETTA SISTEMA DI COORDINATE (ciclo 801, DIN/ISO: G801) ■ Reset del ciclo **800**	489
	RUOTA DENTATA FRESATURA CILINDRICA (ciclo 880, DIN/ISO: G880, opzione #131) ■ Descrizione della geometria e dell'utensile ■ Selezione della strategia e del lato di lavorazione	491
	VERIFICA SBILANCIAMENTO (ciclo 892, DIN/ISO: G892) ■ Verifica dello sbilanciamento del mandrino di tornitura	499

Cicli per lavorazione a passata assiale

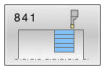
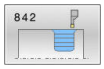
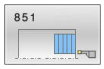
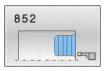
Softkey	Ciclo	Pag.
	TORNITURA GRADINO ASSIALE (ciclo 811, DIN/ISO: G811) ■ Tornitura assiale di gradini rettangolari	504
	TORNITURA GRADINO ASSIALE ESTESA (ciclo 812, DIN/ISO: G812) ■ Tornitura assiale di gradini rettangolari ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	507
	TORNITURA ASSIALE CON ENTRATA (ciclo 813, DIN/ISO: G813) ■ Tornitura assiale di gradini con elementi di entrata	511

Softkey	Ciclo	Pag.
	TORNITURA ASSIALE ESTESA CON ENTRATA (ciclo 814, DIN/ISO: G814) ■ Tornitura assiale di gradini con elementi di entrata ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	515
	TORNITURA PROFILO ASSIALE (ciclo 810, DIN/ISO: G810) ■ Tornitura assiale di profili di tornitura qualsiasi ■ Asportazione trucioli parallela all'asse	519
	TORNITURA PARALLELA AL PROFILO (ciclo 815, DIN/ISO: G815) ■ Tornitura assiale di profili di tornitura qualsiasi ■ Asportazione trucioli parallela al profilo	523

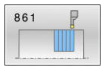
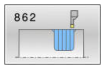
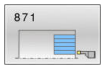
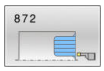
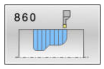
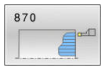
Cicli per lavorazione a passata radiale

Softkey	Ciclo	Pag.
	TORNITURA GRADINO RADIALE (ciclo 821, DIN/ISO: G821) ■ Tornitura in piano di gradini rettangolari	526
	TORNITURA GRADINO RADIALE ESTESA (ciclo 822, DIN/ISO: G822) ■ Tornitura in piano di gradini rettangolari ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	529
	TORNITURA RADIALE CON ENTRATA (ciclo 823, DIN/ISO: G823) ■ Tornitura in piano di gradini con elementi di entrata	534
	TORNITURA RADIALE ESTESA CON ENTRATA (ciclo 824, DIN/ISO: G824) ■ Tornitura in piano di gradini con elementi di entrata ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	538
	TORNITURA PROFILO RADIALE (ciclo 820, DIN/ISO: G820) ■ Tornitura in piano di profili di tornitura qualsiasi	543

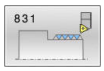
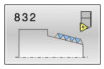
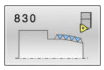
Cicli per tornitura-troncatura

Softkey	Ciclo	Pag.
	TRONCATURA-TORNITURA SEMPLICE RADIALE (ciclo 841, DIN/ISO: G841) ■ Troncatura-tornitura di scanalature rettangolari in direzione assiale	547
	TRONCATURA-TORNITURA RADIALE ESTESA(ciclo 842, DIN/ISO: G842) ■ Troncatura-tornitura di scanalature in direzione assiale ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	551
	TRONCATURA-TORNITURA SEMPLICE ASSIALE (ciclo 851, DIN/ISO: G851) ■ Troncatura-tornitura di scanalature in direzione radiale	557
	TRONCATURA-TORNITURA ASSIALE ESTESA(ciclo 852, DIN/ISO: G852) ■ Troncatura-tornitura di scanalature in direzione radiale ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	561
	TRONCATURA-TORNITURA PROFILO RADIALE(ciclo 840, DIN/ISO: G840) ■ Troncatura-tornitura di scanalature di qualsiasi forma in direzione assiale	567
	TRONCATURA-TORNITURA PROFILO ASSIALE (ciclo 850, DIN/ISO: G850) ■ Troncatura-tornitura di scanalature di qualsiasi forma in direzione radiale ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	571

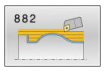
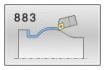
Cicli per troncatura

Softkey	Ciclo	Pag.
	TRONCATURA RADIALE (ciclo 861, DIN/ISO: G861) ■ Troncatura radiale di scanalature rettangolari	576
	TRONCATURA RADIALE ESTESA (ciclo 862, DIN/ISO: G862) ■ Troncatura radiale di scanalature rettangolari ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	581
	TRONCATURA ASSIALE (ciclo 871, DIN/ISO: G871) ■ Troncatura assiale di scanalature rettangolari	588
	TRONCATURA ASSIALE ESTESA (ciclo 872, DIN/ISO: G872) ■ Troncatura assiale di scanalature rettangolari ■ Arrotondamento di spigoli del profilo ■ Smusso o raccordo a inizio e fine profilo ■ Angolo per superficie piana e perimetrale	593
	TRONCATURA PROFILO RADIALE(ciclo 860, DIN/ISO: G860) ■ Troncatura radiale di scanalature di qualsiasi forma	599
	TRONCATURA PROFILO ASSIALE (ciclo 870, DIN/ISO: G870) ■ Troncatura assiale di scanalature di qualsiasi forma	604

Cicli per tornitura-filettatura

Softkey	Ciclo	Pag.
	FILETTATURA ASSIALE (ciclo 831, DIN/ISO: G831) ■ Tornitura filetto assiale	609
	FILETTATURA ESTESA (ciclo 832, DIN/ISO: G832) ■ Tornitura filetto e filetto conico assiale e radiale ■ Definizione di un percorso di avvio e di uscita	614
	FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO (ciclo 830, DIN/ISO: G830) ■ Tornitura filetto assiale o radiale di qualsiasi forma ■ Definizione di un percorso di avvio e di uscita	619

Funzioni di tornitura estese

Softkey	Ciclo	Pag.
	TORNITURA SIMULTANEA DI SGROSSATURA(ciclo 882, DIN/ISO: G882, opzione #158) ■ Sgrossatura di profili complessi con inclinazioni diverse	625
	TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA (ciclo 883, DIN/ISO: G883, opzione #158) ■ Finitura di profili complessi con inclinazioni diverse	630

Lavorare con i cicli di tornitura

Nei cicli di tornitura il controllo numerico considera la geometria del tagliente (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) dell'utensile affinché non si danneggino gli elementi definiti del profilo. Il controllo numerico emette un allarme se la lavorazione completa del profilo non è possibile con l'utensile attivo.

I cicli di tornitura possono essere impiegati sia per la lavorazione esterna che per la lavorazione interna. In funzione del rispettivo ciclo, il controllo numerico riconosce la posizione di lavorazione (lavorazione esterna o interna) sulla base della posizione di partenza o della posizione dell'utensile in chiamata ciclo. In numerosi cicli la posizione di lavorazione può essere immessa anche direttamente nel ciclo. Dopo aver cambiato la posizione di lavorazione, occorre verificare la posizione dell'utensile e la direzione di rotazione.

Se prima di un ciclo si programma la funzione **M136**, il controllo numerico interpreta i valori di avanzamento nel ciclo in mm/giro, senza **M136** in mm/min.

Se si eseguono i cicli di tornitura durante una lavorazione inclinata (**M144**), gli angoli dell'utensile variano rispetto al profilo. Il controllo numerico considera automaticamente tali variazioni e verifica così anche la lavorazione, se inclinata, per rilevare eventuali collisioni.

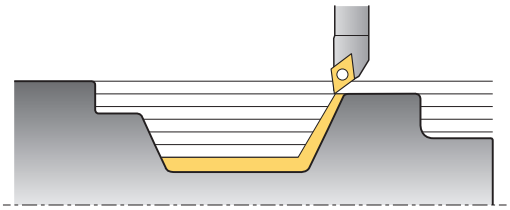
Alcuni cicli lavorano i profili che sono stati descritti in un sottoprogramma. Tali profili si programmano con le funzioni traiettoria di Klartext o con le funzioni FK. Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** per definire il numero di sottoprogramma.

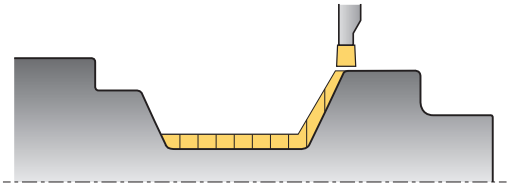
I cicli di tornitura 81x - 87x e 880, 882 e 883 devono essere richiamati con **CYCL CALL** o **M99**. Prima di una chiamata ciclo devono essere comunque programmati:

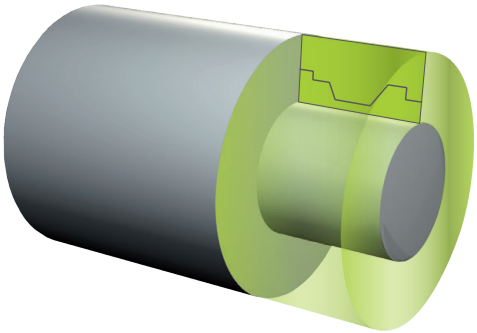
- Modalità di tornitura **FUNCTION MODE TURN**
- Chiamata utensile **TOOL CALL**
- Senso di rotazione del mandrino di tornitura, ad es. **M303**
- Selezione numero di giri o velocità di taglio **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Se si impiegano avanzamenti al giro mm/giro, **M136**
- Posizionamento utensile su idoneo punto di partenza ad es. **L X +130 Y+0 R0 FMAX**
- Allineamento dell'adattamento del sistema di coordinate e dell'utensile **CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA**.

Riproduzione pezzo grezzo (FUNCTION TURNDATA)

Per la lavorazione di tornitura i pezzi devono essere spesso lavorati con diversi utensili. Di frequente un elemento del profilo non può essere lavorato completamente con un utensile, in quanto la forma dell'utensile non lo consente (ad es. per sottosquadro). Singole aree del pezzo devono essere quindi ripassate con altri utensili. Mediante il ricalcolo della parte grezza il controllo numerico rileva già aree lavorate e adegua tutti i percorsi di avvicinamento e allontanamento della condizione di lavorazione di volta in volta attuale. Con percorsi di lavorazione più corti si evitano "tagli in aria" e il tempo di lavorazione viene nettamente ridotto.







Per attivare il ricalcolo della parte grezza, programmare la funzione **TURNDATA BLANK** e rimandare a un programma NC o a un sottoprogramma con una descrizione della parte grezza. La parte grezza definita in **TURNDATA BLANK** definisce l'area in cui si deve procedere alla lavorazione in considerazione del ricalcolo della parte grezza. Per disattivare il ricalcolo della parte grezza programmare **TURNDATA BLANK OFF**.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Con il ricalcolo della parte grezza il controllo numerico ottimizza le aree di lavorazione e i movimenti di avvicinamento. Il controllo numerico considera per i movimenti di avvicinamento e allontanamento la parte grezza di volta in volta ricalcolata. Se le aree del pezzo finito sporgono dalla parte grezza, questo può comportare danni al pezzo e all'utensile.

- Definire la parte grezza maggiore del pezzo finito

Note per la programmazione

- Il ricalcolo del pezzo grezzo è possibile soltanto in modalità di tornitura (**FUNCTION MODE TURN**) per l'esecuzione del ciclo.
- Per il ricalcolo del pezzo grezzo è necessario definire un profilo chiuso come pezzo grezzo (pos. iniziale = pos. finale). Il pezzo grezzo è conforme alla sezione di un corpo simmetrico di rotazione.

Per la definizione della parte grezza il controllo numerico propone diverse possibilità:

Softkey	Definizione del pezzo grezzo
BLANK OFF	Disattivazione riproduzione pezzo grezzo **TURNDATA BLANK OFF**: nessuna immissione
BLANK <FILE>	Definizione parte grezza in un programma NC: inserire il nome del file
BLANK <FILE>=QS	Definizione parte grezza in un programma NC inserire il parametro stringa con il nome programma

Softkey	Definizione del pezzo grezzo
BLANK LBL NR	Definizione pezzo grezzo nel sottoprogramma: inserire il numero del sottoprogramma
BLANK LBL NAME	Definizione pezzo grezzo nel sottoprogramma: inserire il nome del sottoprogramma
BLANK LBL QS	Definizione pezzo grezzo nel sottoprogramma: inserire il parametro stringa con il nome del sottoprogramma

Attivazione ricalcolo pezzo grezzo e definizione pezzo grezzo:

SPEC FCT
- Premere il tasto **SPEC FCT**

FUNZIONI DI TORNITURA
- Premere il softkey **FUNZIONI DI TORNITURA**

FUNCTION TURNDATA
- Premere il softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Premere il softkey **TURNDATA BLANK**

Esempio

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

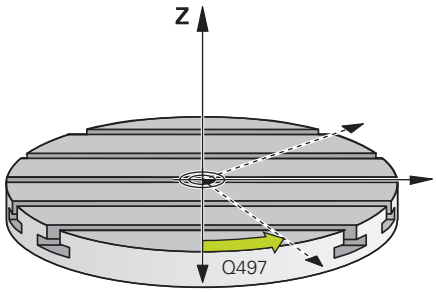
14.2 ADATTA SISTEMA DI COORDINATE (ciclo 800, DIN/ISO: G800)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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

Il ciclo è correlato alla macchina.



Per poter eseguire una lavorazione di tornitura, è necessario portare l'utensile in una posizione idonea rispetto al mandrino di tornitura. In questo modo è possibile impiegare il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA DI TORNITURA**.

Per la lavorazione di tornitura è importante l'angolo di inclinazione tra utensile e mandrino di tornitura per poter lavorare ad es. profili con sottosquadri. Nel ciclo **800** sono disponibili diverse possibilità per allineare il sistema di coordinate per una lavorazione inclinata:

- Se l'asse rotativo viene posizionato per la lavorazione inclinata, è possibile allineare con il ciclo **800** il sistema di coordinate sulla posizione degli assi rotativi (**Q530=0**) Per il calcolo corretto è tuttavia necessario programmare in tal caso una funzione **M144** o **M128/TCPM**
- Il ciclo **800** calcola il necessario angolo dell'asse rotativo sulla base dell'angolo di inclinazione **Q531**. A seconda della strategia selezionata nel parametro LAVORAZ. INCLINATA **Q530**, il controllo numerico posiziona l'asse rotativo con movimento di compensazione (**Q530=1**) o senza (**Q530=2**)
- Il ciclo **800** calcola il necessario angolo dell'asse rotativo sulla base dell'angolo di inclinazione **Q531**, ma non esegue alcun posizionamento dell'asse rotativo (**Q530=3**). È necessario posizionare l'asse rotativo dopo il ciclo sui valori calcolati **Q120** (asse A), **Q121** (asse B) e **Q122** (asse C).

Avvertenze per l'uso

- Se si modifica una posizione dell'asse rotativo, è necessario eseguire di nuovo il ciclo **800** per allineare il sistema di coordinate.
- Verificare l'orientamento dell'utensile prima della lavorazione.

Se l'asse del mandrino di fresatura e l'asse del mandrino di tornitura sono allineati in parallelo, è possibile definire con l'**ANGOLO DI PRECESSIONE Q497** una rotazione a scelta del sistema di coordinate intorno all'asse del mandrino (asse Z). Questa operazione può risultare necessaria qualora l'utensile debba essere portato in una certa posizione per mancanza di spazio o se si desidera osservare meglio il processo di lavorazione. Se gli assi del mandrino di tornitura e quello di fresatura non sono allineati in parallelo, sono utili soltanto due angoli di precessione per la lavorazione. Il controllo numerico seleziona l'angolo più prossimo al valore immesso **Q497**.

Il ciclo **800** posiziona il mandrino di fresatura affinché il tagliente dell'utensile sia allineato al profilo di tornitura. L'utensile può essere impiegato anche in speculare (**INVERSIONE UTENSILE Q498**) posizionando il mandrino di fresatura sfasato di 180°. L'utensile può quindi essere impiegato sia per le lavorazioni interne che esterne. Posizionare il tagliente dell'utensile al centro del mandrino di tornitura con un blocco di traslazione, ad es. **L Y+0 R0 FMAX**.

Tornitura eccentrica

In molti casi non è possibile serrare un pezzo in modo tale che l'asse del centro di tornitura si sposti con l'asse del mandrino di tornitura, come nel caso ad es. di pezzi grandi o non simmetrici di rotazione. Con la funzione Tornitura eccentrica **Q535** nel ciclo **800** si possono ugualmente eseguire lavorazioni di tornitura.

Per la tornitura eccentrica, diversi assi lineari vengono accoppiati al mandrino di tornitura. Il controllo numerico compensa l'eccentricità mediante un movimento di compensazione circolare con gli assi lineari accoppiati.

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

Con elevato numero di giri ed elevata eccentricità sono necessari considerevoli avanzamenti degli assi lineari per eseguire i movimenti in modo sincrono. Se non è possibile rispettare questi avanzamenti, il profilo viene danneggiato. Il controllo numerico emette un allarme se viene superato per eccesso l'80% della velocità massima dell'asse o dell'accelerazione. Ridurre in tal caso il numero di giri.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico esegue movimenti di compensazione in accoppiamento e disaccoppiamento. Attenzione alle possibili collisioni.

- Eseguire l'accoppiamento o il disaccoppiamento soltanto con mandrino di tornitura fermo

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per la tornitura eccentrica non è attivo alcun controllo anticollisione DCM. Durante la tornitura eccentrica il controllo numerico visualizza un relativo messaggio di allarme.

- Prestare attenzione alle possibili collisioni

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Ruotando il pezzo si formano forze centrifughe che in funzione dello sbilanciamento generano vibrazioni (oscillazioni di risonanza). In questo modo il processo di lavorazione viene influenzato negativamente e la durata dell'utensile viene ridotta.

- Selezionare i dati tecnologici in modo tale che non si verifichino vibrazioni (oscillazioni di risonanza).

Avvertenze per l'uso

- Eseguire un taglio di prova prima della lavorazione vera e propria per assicurarsi che possano essere raggiunte le necessarie velocità.
- Le posizioni degli assi lineari risultanti dalla compensazione sono visualizzate dal controllo numerico soltanto nella visualizzazione di posizione del valore REALE.

Attivazione

Con il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA** il controllo numerico allinea il sistema di coordinate pezzo e orienta di conseguenza l'utensile. Il ciclo **800** è attivo fino a quando viene di nuovo resettato con il ciclo **801** o viene ridefinito il ciclo **800**. Alcune funzioni del ciclo **800** vengono resettate anche da altri fattori:

- La rappresentazione speculare dei dati utensile (**Q498 INVERSIONE UTENSILE**) viene resettata da una chiamata utensile **TOOL CALL**.
- La funzione **TORNITURA ECCENTRICA Q535** viene resettata a fine programma o da un'interruzione del programma (stop interno).

Per la programmazione

Il costruttore della macchina definisce la configurazione della macchina. Se per questa configurazione il mandrino utensile è stato definito come asse nella cinematica, il potenziometro di avanzamento è attivo per movimenti con ciclo **800**.

Il costruttore della macchina può definire la precisione con cui l'angolo di precessione allinea l'utensile.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se in modalità di tornitura il mandrino di fresatura è definito come asse NC, il controllo numerico può dedurre un'inversione dalla posizione dell'asse. Se tuttavia il mandrino di fresatura è definito come mandrino, sussiste il pericolo che vada persa l'inversione dell'utensile.
Procedere in entrambi i casi come riportato di seguito:

- Attivare di nuovo l'inversione dell'utensile dopo un blocco **TOOL CALL**

NOTA

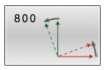
Attenzione Pericolo di collisione!

Se **Q498**=1 e si programma la funzione **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS**, in base alla configurazione si ottengono due diversi risultati. Se il mandrino utensile è definito come asse, il **LIFTOFF** viene ruotato con inversione dell'utensile. Se il mandrino utensile è definito come trasformazione cinematica, il **LIFTOFFnon** viene ruotato con inversione dell'utensile.

- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**
- Modificare eventualmente il segno dell'angolo SPB definito

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- L'utensile deve essere serrato nella posizione corretta e misurato.
- I dati utensile possono essere rappresentati in speculare (**Q498 INVERSIONE UTENSILE**) soltanto se è selezionato un utensile per tornire.
- Per resettare il ciclo **800**, programmare il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE**.
- Il ciclo **800** limita il numero di giri massimo ammesso in Tornitura eccentrica. Questo risulta dalla configurazione in funzione della macchina (eseguita dal costruttore della macchina) e dalla dimensione dell'eccentricità. È possibile che sia stata programmata una limitazione del numero di giri con **FUNCTION TURNDATA SMAX** prima di programmare il ciclo **800**. Se il valore di tale limitazione del numero di giri è inferiore a quella calcolata dal ciclo **800**, è attivo il valore più basso. Programmare il ciclo **801** per resettare il ciclo **800**. In questo modo si resetta anche la limitazione del numero di giri impostata dal ciclo. Successivamente si attiva di nuovo la limitazione del numero di giri programmata prima della chiamata del ciclo con **FUNCTION TURNDATA SMAX**.
- Il ciclo **800** posiziona soltanto il primo asse rotativo a partire dall'utensile. Se si desidera portare altri assi rotativi su una determinata posizione, tali assi devono essere posizionati in modo adeguato prima di eseguire il ciclo **800**.
- Se nel parametro **Q530** Lavorazione inclinata si impiegano le impostazioni 0 (gli assi rotativi devono essere posizionati in precedenza), occorre programmare prima una funzione **M144** o **TCPM/M128**.
- Se nel parametro **Q530** Lavorazione inclinata si impiegano le impostazioni 1: MOVE, 2: TURN e 3: STAY, il controllo numerico attiva (in funzione della configurazione della macchina) la funzione **M144** o TCPM (**Per ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC).

Parametri ciclo



- **Q497 Angolo di precessione?**: angolo sul quale il controllo numerico allinea l'utensile.
  Campo di immissione da 0 a 359,9999
- **Q498 Inversione utensile (0=no/1=sì)?**: rappresentazione speculare dell'utensile per lavorazione interna/esterna.
  Campo di immissione 0 e 1
- **Q530 Lavorazione inclinata?**: posizionamento degli assi rotativi per lavorazione inclinata:
  0: mantenimento della posizione dell'asse rotativo (l'asse deve essere precedentemente posizionato)
  1: posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (MOVE). La posizione relativa tra pezzo e utensile non viene modificata. Il controllo numerico esegue con gli assi lineari un movimento di compensazione
  2: posizionamento automatico dell'asse rotativo, senza orientamento della punta utensile (TURN)
  3: senza posizionamento dell'asse rotativo. Posizionare gli assi rotativi in un blocco di posizionamento separato successivo (STAY). Il controllo numerico salva i valori di posizione nei parametri **Q120** (asse A), **Q121** (asse B) e **Q122** (asse C).
- **Q531 Angolo di inclinazione?**: angolo di inclinazione per l'allineamento dell'utensile.
  Campo di immissione: da -180,000° a +180,000°
- **Q532 Avanzamento in posizionamento?**: velocità di spostamento dell'asse rotativo nel posizionamento automatico.
  Campo di immissione da 0,001 a 99999,999

- **Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.?**: selezione delle possibilità alternative di inclinazione. Dall'angolo di inclinazione definito, il controllo numerico deve calcolare la posizione appropriata dell'asse rotativo presente sulla macchina. Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili. Tramite il parametro **Q533** si imposta la possibile soluzione che il controllo numerico deve impiegare:
  0: soluzione con la minima distanza dalla posizione attuale
  -1: soluzione che si trova nel range tra 0° e -179,9999°
  +1: soluzione che si trova nel range tra 0° e +180°
  -2: soluzione che si trova nel range tra -90° e -179,9999°
  +2: soluzione che si trova nel range tra +90° e +180°
- **Q535 Tornitura eccentrica?**: accoppiamento di assi per lavorazione di tornitura eccentrica:
  0: eliminazione degli accoppiamenti degli assi
  1: attivazione degli accoppiamenti degli assi. Il centro di tornitura si trova nell'origine attiva
  2: attivazione degli accoppiamenti degli assi. Il centro di tornitura si trova nel punto zero attivo
  3: senza modifica degli accoppiamenti degli assi.
- **Q536 Tornitura eccentrica senza stop?**: interruzione dell'esecuzione programma prima dell'accoppiamento assi:
  0: stop prima di nuovo accoppiamento assi. Con stop attivato il controllo numerico apre una finestra in cui vengono visualizzati il valore dell'eccentricità e la deflessione massima dei singoli assi. Successivamente è possibile proseguire la lavorazione con **Start NC** o interromperla con il softkey **ANNULLA**
  1: accoppiamento assi senza precedente stop

14.3 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE (ciclo 801, DIN/ISO: G801)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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

Il ciclo è correlato alla macchina.

Il ciclo **801** resetta le seguenti impostazioni programmate con il ciclo **800**.

- Angolo di precessione **Q497**
- Inversione utensile **Q498**

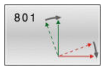
Se con il ciclo **800** viene eseguita la funzione Tornitura eccentrica, tenere presente quanto riportato di seguito. Il ciclo **800** limita il numero di giri massimo ammesso in Tornitura eccentrica. Questo risulta dalla configurazione in funzione della macchina (eseguita dal costruttore della macchina) e dalla dimensione dell'eccentricità. È possibile che sia stata programmata una limitazione del numero di giri con **FUNCTION TURNDATA SMAX** prima di programmare il ciclo **800**. Se il valore di tale limitazione del numero di giri è inferiore a quella calcolata dal ciclo **800**, è attivo il valore più basso. Programmare il ciclo **801** per resettare il ciclo **800**. In questo modo si resetta anche la limitazione del numero di giri impostata dal ciclo. Successivamente si attiva di nuovo la limitazione del numero di giri programmata prima della chiamata del ciclo con **FUNCTION TURNDATA SMAX**.

Con il ciclo **801** l'utensile non viene quindi orientato nella posizione iniziale. Se un utensile è stato orientato con il ciclo **800**, l'utensile rimane in questa posizione anche dopo il reset.

Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE** consente di resettare le impostazioni eseguite con il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA**.
- Per resettare il ciclo **800**, programmare il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE**.
- Il ciclo **800** limita il numero di giri massimo ammesso in Tornitura eccentrica. Questo risulta dalla configurazione in funzione della macchina (eseguita dal costruttore della macchina) e dalla dimensione dell'eccentricità. È possibile che sia stata programmata una limitazione del numero di giri con **FUNCTION TURNDATA SMAX** prima di programmare il ciclo **800**. Se il valore di tale limitazione del numero di giri è inferiore a quella calcolata dal ciclo **800**, è attivo il valore più basso. Programmare il ciclo **801** per resettare il ciclo **800**. In questo modo si resetta anche la limitazione del numero di giri impostata dal ciclo. Successivamente si attiva di nuovo la limitazione del numero di giri programmata prima della chiamata del ciclo con **FUNCTION TURNDATA SMAX**.

Parametri ciclo



- Il ciclo **801** non presenta alcun parametro ciclo. Chiudere l'immissione del ciclo con il tasto **END**

14.4 RUOTA DENTATA FRESATURA CILINDRICA (ciclo 880, DIN/ISO: G880, opzione #131)

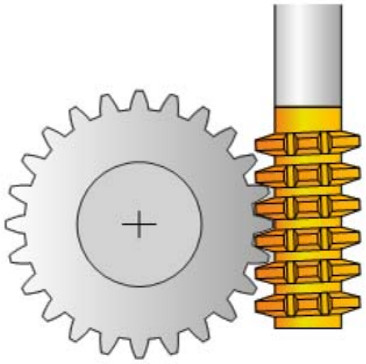
Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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

Il ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.** consente di realizzare ruote dentate cilindriche con dentatura esterna o dentature oblique con qualsiasi angolazione. Nel ciclo si descrive dapprima la **ruota dentata** e quindi l'**utensile**, con cui eseguire la lavorazione. Nel ciclo è possibile selezionare la strategia di lavorazione e il lato di lavorazione. Il processo produttivo della fresatura cilindrica viene eseguito con movimento rotatorio sincronizzato del mandrino utensile e della tavola rotante. La fresa si sposta inoltre in direzione assiale lungo il pezzo.

Con ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.**, viene eventualmente eseguita una rotazione del sistema di coordinate. Dopo aver terminato il ciclo è pertanto necessario programmare il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE** e **M145**.



Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile ad altezza di sicurezza **Q260** in avanzamento FMAX. Se l'utensile si trova già su un valore nell'asse utensile maggiore di **Q260**, non ha luogo alcun movimento

2 Prima di orientare il piano di lavoro, il controllo numerico posiziona l'utensile in X con avanzamento FMAX su una coordinata sicura. Se l'utensile si trova già su una coordinata nel piano di lavoro maggiore della coordinata calcolata, non ha luogo alcun movimento

3 Il controllo numerico orienta quindi il piano di lavoro con avanzamento **Q253**; **M144** è attiva internamente nel ciclo

4 Il controllo numerico posiziona l'utensile con avanzamento FMAX sul punto di partenza del piano di lavoro

5 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile con avanzamento **Q253** alla distanza di sicurezza **Q460**

6 Il controllo numerico porta l'utensile sul pezzo da lavorare in direzione assiale con l'avanzamento definito **Q478** (in sgrossatura) o **Q505** (in finitura). L'area di lavorazione è limitata dal punto di partenza in Z **Q551**+**Q460** e dal punto finale in Z **Q552**+**Q460**

7 Se il controllo numerico si trova nel punto finale, ritira l'utensile con l'avanzamento **Q253** e lo posiziona di nuovo sul punto di partenza

8 Il controllo numerico ripete le operazioni da 5 a 7 fino a realizzare la ruota dentata definita

9 Alla fine il controllo numerico posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza **Q260** con l'avanzamento FMAX

10 La lavorazione termina nel sistema ruotato

11 Spostare ora l'utensile a un'altezza di sicurezza e riposizionare il piano di lavoro

12 Programmare quindi assolutamente il ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE** e **M145**

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se non si preposiziona l'utensile su una posizione sicura, durante la rotazione può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo (attrezzatura di bloccaggio).

- Preposizionare l'utensile in modo tale che si trovi già sul lato di lavorazione desiderato **Q550**
- Raggiungere una posizione sicura su questo lato della lavorazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il pezzo è serrato in modo insufficiente sull'attrezzatura di bloccaggio, durante l'esecuzione può verificarsi una collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio. Il punto di partenza in Z e il punto finale in Z vengono prolungati della distanza di sicurezza **Q460**!

- Estrarre il pezzo dall'attrezzatura di bloccaggio in modo che venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio
- Estrarre il componente dall'attrezzatura di bloccaggio in modo tale che si escluda qualsiasi collisione dovuta al prolungamento automaticamente raggiunto dal ciclo di punto di partenza e finale pari alla distanza di sicurezza **Q460**.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si lavora con o senza **M136**, i valori di avanzamento vengono diversamente interpretati dal controllo numerico. Se si programmano in questo modo avanzamenti eccessivi, il componente può venire danneggiato.

- Programmare prima del ciclo la funzione **M136**: il controllo numerico interpreta quindi i valori di avanzamento nel ciclo in mm/giro
- Non programmare prima del ciclo alcuna funzione **M136**: il controllo numerico interpreta i valori di avanzamento in mm/min

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se dopo il ciclo **880** il sistema di coordinate non viene resettato, è ancora attivo l'angolo di precessione impostato dal ciclo!

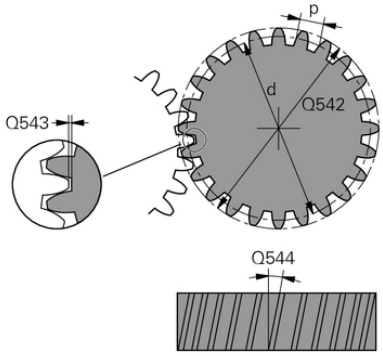
- Dopo il ciclo **880** programmare il ciclo **801** per resettare il sistema di coordinate
- Dopo un'interruzione del programma, programmare il ciclo **801** per resettare il sistema di coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Il ciclo è CALL attivo.
- Vengono monitorate le indicazioni per modulo, numero di denti e diametro esterno. Se le indicazioni non coincidono, compare un messaggio di errore. Per questi parametri è possibile impostare i valori per 2 dei 3 parametri. Inserire il valore 0 per il modulo o per il numero di denti oppure per il diametro esterno. In questo caso il controllo numerico calcola il valore mancante.
- Programmare FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.
- Se si programma FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15, il numero di giri dell'utensile si calcola come segue: **Q541** x S. Per **Q541**=238 e S=15 risulta un numero di giri dell'utensile di 3.570/min.
- Definire l'utensile nella tabella utensili come utensile per fresare.
- Prima dell'avvio del ciclo programmare la direzione di rotazione del pezzo (**M303**/**M304**).
- Prima della chiamata del ciclo impostare l'origine nel centro di rotazione.

Per non superare il numero di giri massimo ammesso dell'utensile, è possibile lavorare con una limitazione. (Registrazione nella tabella utensili "tool.t" nella colonna **Nmax**).

Parametri ciclo

- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q540 Modulo?**: modulo della ruota dentata.
  Campo di immissione da 0 a 99,9999
- **Q541 Numero di denti?**: descrizione della ruota dentata: numero di denti.
  Campo di immissione da 0 a 99999
- **Q542 Diametro esterno?**: descrizione della ruota dentata: diametro esterno pezzo finito.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Q543 Gioco cresta?**: distanza tra cerchio cresta della ruota dentata da realizzare e cerchio base della ruota coniugata.
  Campo di immissione da 0 a 9,9999
- **Q544 Angolo d'elica?**: angolo del quale per dentatura obliqua i denti sono inclinati rispetto alla direzione dell'asse. (Con una dentatura lineare, tale angolo è di 0°.)
  Campo di immissione da -60 a +60
- **Q545 Angolo di inclinazione utensile?**: angolo dei fianchi del creatore. Indicare questo valore con numeri decimali. (Es. 0°47'=0,7833)
  Campo di immissione: da -60,0000 a +60,0000
- **Q546 Senso rotazione UT (3=M3/4=M4)?**: descrizione dell'utensile: senso di rotazione mandrino del creatore:
  3: utensile destrorso (M3)
  4: utensile sinistrorso (M4)
- **Q547 Offset angolo su ruota dentata?**: angolo del quale il controllo numerico ruota il pezzo all'avvio del ciclo.
  Campo di immissione da -180,0000 a +180,0000
- **Q550 Lato lavoraz. (0=pos./1=neg.)?**: definire il lato sul quale viene eseguita la lavorazione.
  0: lato di lavorazione positivo dell'asse principale in I-CS
  1: lato di lavorazione negativo dell'asse principale in I-CS



Esempio

63 CYCL DEF 880 RUOTA DENT.FRES.CIL.	
Q215=0	;TIPO LAVORAZIONE
Q540=0	;MODULO
Q541=0	;N. DENTI
Q542=0	;DIAMETRO ESTERNO
Q543=0.167	;GIOCO CRESTA
Q544=0	;ANGOLO D'ELICA
Q545=0	;ANG. INCLINAZIONE UT
Q546=3	;SENSO ROTAZIONE UT
Q547=0	;OFFSET ANGOLO
Q550=1	;LATO DI LAVORAZIONE
Q533=0	;DIREZIONE PREFERENZ.
Q530=2	;LAVORAZ. INCLINATA
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q260=100	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q553=10	;OFFSET LUNGH. UT
Q551=0	;PUNTO DI PART. IN Z
Q552=-10	;PUNTO FINALE IN Z
Q463=1	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q460=2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q488=0.3	;AVANZAMENTO ENTRATA
Q478=0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q505=0.2	;AVANZAMENTO FINITURA

- **Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.?**: selezione delle possibilità alternative di inclinazione.
  Dall'angolo di inclinazione definito, il controllo numerico deve calcolare la posizione appropriata dell'asse rotativo presente sulla macchina.
  Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili. Tramite il parametro **Q533** si imposta la possibile soluzione che il controllo numerico deve impiegare:
  0: soluzione con la minima distanza dalla posizione attuale
  -1: soluzione che si trova nel range tra 0° e -179,9999°
  +1: soluzione che si trova nel range tra 0° e +180°
  -2: soluzione che si trova nel range tra -90° e -179,9999°
  +2: soluzione che si trova nel range tra +90° e +180°
- **Q530 Lavorazione inclinata?**: posizionamento degli assi rotativi per lavorazione inclinata:
  1: posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (MOVE). La posizione relativa tra pezzo e utensile non viene modificata. Il controllo numerico esegue con gli assi lineari un movimento di compensazione
  2: posizionamento automatico dell'asse rotativo, senza orientamento della punta utensile (TURN)
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'orientamento e l'avvicinamento come pure il posizionamento dell'asse utensile tra i singoli incrementi. Immissione in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **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
- **Q553 UT: offset lungh.avvio lavoraz.?** (in valore incrementale): definire l'offset lineare (L-OFFSET) a partire dal quale l'utensile deve essere impiegato. L'utensile viene spostato in direzione lineare di tale valore.
  Campo di immissione da 0 a 999,9999

- **Q551 Punto di partenza in Z?**: punto di partenza della fresatura cilindrica in Z.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q552 Punto finale in Z?**: punto finale della fresatura cilindrica in Z.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza per movimento di ritorno e preposizionamento.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q488 Avanzamento entrata**: velocità di avanzamento dell'incremento dell'utensile.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999

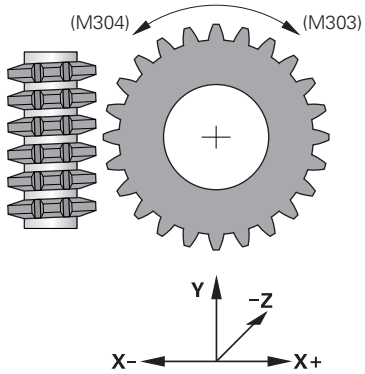
Senso di rotazione in funzione del lato di lavorazione (Q550)

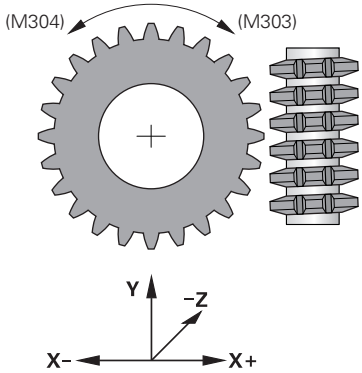
Determinazione del senso di rotazione della tavola

1 **Quale utensile? (Tagliente a destra/tagliente a sinistra)?**
2 **Quale lato di lavorazione? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 **Leggere il senso di rotazione della tavola da una delle 2 tabelle!** Selezionare la tabella con il relativo senso di rotazione dell'utensile (**Tagliente a destra/tagliente a sinistra**). Leggere in questa tabella il senso di rotazione della tavola per il relativo lato di lavorazione **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**.

Utensile: tagliente a destra M3	
Lato di lavorazione X+ (Q550=0)	Senso di rotazione della tavola: in senso orario (M303)
Lato di lavorazione X- (Q550=1)	Senso di rotazione della tavola: in senso antiorario (M304)

Utensile: tagliente a sinistra M4	
Lato di lavorazione X+ (Q550=0)	Senso di rotazione della tavola: in senso antiorario (M304)
Lato di lavorazione X- (Q550=1)	Senso di rotazione della tavola: in senso orario (M303)

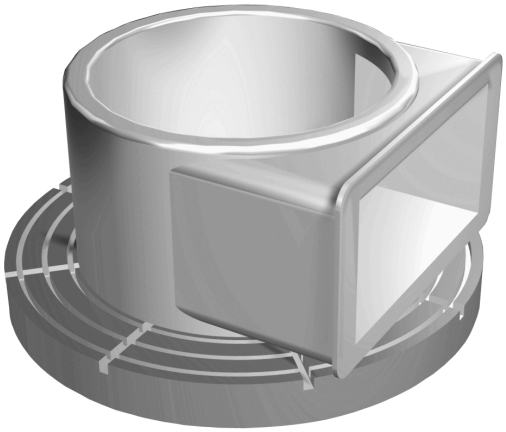




14.5 VERIFICA SBILANCIAMENTO (ciclo 892, DIN/ISO: G892)

Applicazione

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



Per la lavorazione di tornitura di un pezzo asimmetrico, ad es. di un alloggiamento pompa, può verificarsi uno sbilanciamento. In funzione del numero di giri, della massa e della forma del pezzo, la macchina è esposta a carichi elevati. Con il ciclo **892 VERIFICA SBILANCIAM.** il controllo numerico controlla lo sbilanciamento del mandrino di tornitura. Questo ciclo impiega due parametri. **Q450** descrive lo sbilanciamento massimo e **Q451** il numero di giri massimo. **In caso di superamento dello sbilanciamento massimo viene emesso un messaggio di errore e il programma NC viene interrotto.** Se non viene superato lo sbilanciamento massimo, il controllo numerico esegue il programma NC senza interruzioni. Questa funzione protegge la meccanica della macchina. È così possibile reagire nel caso venga riscontrato uno sbilanciamento eccessivo.

Per la programmazione

La configurazione del ciclo **892** viene eseguita dal costruttore della macchina.

La funzione del ciclo **892** è definita dal costruttore della macchina.

Durante il rilevamento dello sbilanciamento ruota il mandrino di tornitura.

Questa funzione può essere eseguita anche sulle macchine con più di un solo mandrino di tornitura. Contattare a tale proposito il costruttore della macchina.

Il possibile impiego della funzionalità di sbilanciamento interna al controllo numerico deve essere definito per ogni tipo di macchina. Se gli effetti dell'ampiezza di sbilanciamento del mandrino di tornitura sono solo molto ridotti, non possono essere eventualmente calcolati valori significativi dello sbilanciamento. In tal caso per il monitoraggio dello sbilanciamento è necessario accedere al sistema con sensori esterni.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Controllare lo sbilanciamento dopo il serraggio di un nuovo pezzo. Se necessario, correggere lo sbilanciamento con pesi di compensazione. Se non viene compensato un grande sbilanciamento, ciò può comportare difetti della macchina.

- Eseguire il ciclo **892** all'inizio di una nuova lavorazione
- Compensare eventualmente lo sbilanciamento con pesi di compensazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

L'asportazione del materiale durante la lavorazione cambia la distribuzione della massa sul pezzo. Questo comporta lo sbilanciamento, quindi si raccomando una prova di sbilanciamento anche tra le fasi di lavorazione. Se non viene compensato un grande sbilanciamento, ciò può comportare difetti della macchina

- Eseguire il ciclo **892** anche tra fasi di lavorazione
- Compensare eventualmente lo sbilanciamento con pesi di compensazione

NOTA

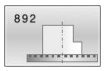
Attenzione Pericolo di collisione!

Grandi sbilanciamenti possono danneggiare la macchina soprattutto con un peso elevato. Alla scelta del numero di giri considerare la massa e lo sbilanciamento del pezzo.

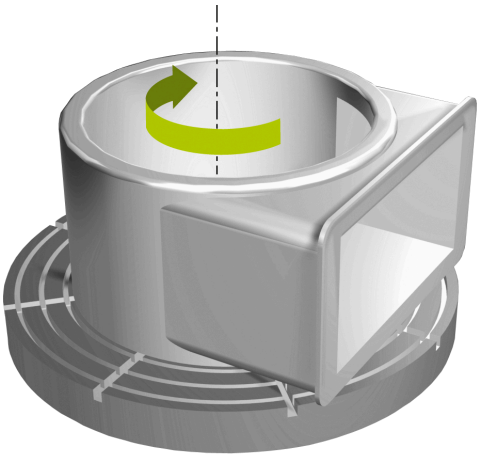
- In caso di pezzi pesanti o sbilanciamento considerevole non programmare un numero di giri elevato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Dopo che il ciclo **892 VERIFICA SBILANCIAM.** ha interrotto il programma NC, si raccomanda di utilizzare il ciclo manuale MISURA SBILANCIAMENTO. Con questo ciclo il controllo numerico determina lo sbilanciamento e calcola la massa e la posizione di un peso di compensazione.
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Parametri ciclo



- **Q450 Oscillazione massima ammessa?**
  Indica l'oscillazione massima di un segnale di sbilanciamento sinusoidale in millimetri (mm). Questo segnale risulta dall'errore di inseguimento dell'asse di misura e dalle rotazioni mandrino.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q451 Velocità di rotazione?** Immissione in giri al minuto (giri/min). La verifica di sbilanciamento ha inizio con un numero di giri iniziale ridotto (ad es. 50 giri/min). Viene automaticamente aumentato di un incremento predefinito (ad es. 25 giri/min). Il numero di giri viene incrementato fino a raggiungere il numero di giri definito nel parametro **Q451**. L'override mandrino non è attivo
  Campo di immissione da 0 a 99999



Esempio

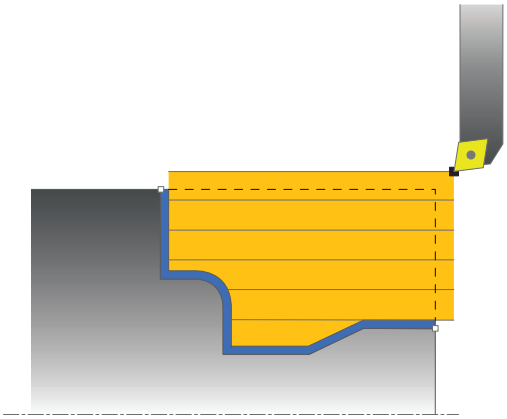
```
63 CYCL DEF 892 VERIFICA
   SBILANCIAM.
   Q450=0      ;OSCILLAZIONE MASSIMA
   Q451=50     ;VELOCITA' ROTAZIONE
```

14.6 Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli

Consultare il manuale della macchina.

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

L'opzione #50 deve essere abilitata.



Il preposizionamento dell'utensile influisce in maniera determinante sul campo di lavoro del ciclo e quindi anche sui tempi di lavorazione. In sgrossatura il punto di partenza dei cicli corrisponde alla posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il controllo numerico considera per il calcolo dell'area da lavorare il punto di partenza e il punto finale definito nel ciclo ovvero il profilo definito nel ciclo. Se il punto di partenza si trova all'interno dell'area da lavorare, il controllo numerico posiziona l'utensile alla distanza di sicurezza in pochi cicli.

La direzione di lavorazione è per i cicli **81x** assiale all'asse rotativo e per i cicli **82x** trasversale all'asse rotativo. Nel ciclo **815** i movimenti sono paralleli al profilo.

I cicli possono essere impiegati per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Il controllo numerico desume le relative informazioni dalla posizione dell'utensile o dalla definizione nel ciclo (vedere "Lavorare con i cicli di tornitura", Pagina 478).

Per i cicli in cui viene eseguito un profilo definito (ciclo **810**, **820** e **815**), la direzione di programmazione del profilo viene definita dalla direzione di lavorazione.

Nei cicli per lavorazione a passate è possibile selezionare tra le strategie di lavorazione Sgrossatura, Finitura e Lavorazione completa.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

In finitura i cicli di asportazione trucioli posizionano automaticamente l'utensile sul punto di partenza. La strategia di avvicinamento viene così influenzata dalla posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. È pertanto determinante se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'interno o all'esterno di un contorno. Il contorno è il profilo programmato ingrandito della distanza di sicurezza. Se l'utensile si trova all'interno del contorno, il ciclo posiziona l'utensile con l'avanzamento definito sulla posizione di partenza percorrendo una traiettoria diretta. In tal caso potrebbero verificarsi collisioni.

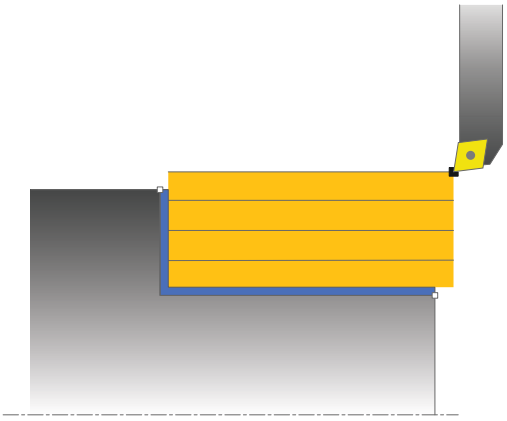
- Preposizionare quindi l'utensile in modo tale che il punto di partenza possa essere raggiunto senza possibilità di collisioni
- Se l'utensile si trova al di fuori del contorno, il posizionamento viene eseguito fino al contorno in rapido e all'interno del contorno nell'avanzamento programmato.

Il controllo numerico monitora la lunghezza del tagliente **CUTLENGTH** nei cicli di asportazione trucioli. Se la profondità di taglio programmata nel ciclo di tornitura è maggiore della lunghezza del tagliente definita nella tabella utensili, il controllo numerico visualizza un warning. La profondità di taglio nel ciclo di lavorazione viene in tal caso automaticamente ridotta.

14.7 TORNITURA GRADINO ASSIALE (ciclo 811, DIN/ISO: G811)

Applicazione

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



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di gradini rettangolari.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il ciclo lavora l'area dalla posizione utensile fino al punto finale definito nel ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

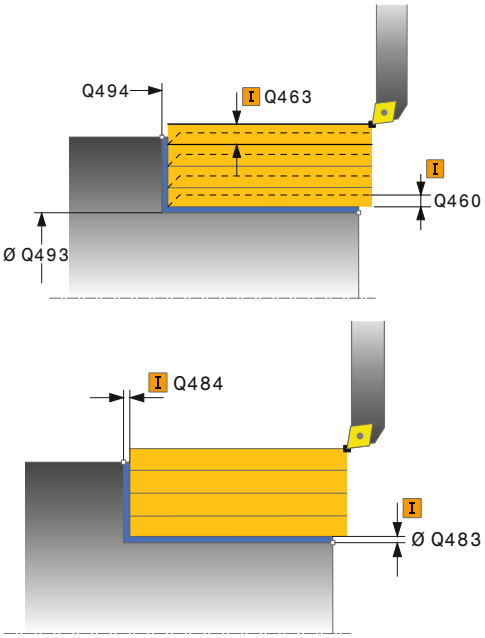
1 Il controllo numerico trasla l'utensile nella coordinata Z della distanza di sicurezza **Q460**. Il movimento viene eseguito in rapido.
2 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento parallelo all'asse.
3 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito con l'avanzamento **Q505** definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
5 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 502).

Parametri ciclo

- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza per movimento di ritorno e preposizionamento.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
  0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
  1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°
  2: senza lisciatura del profilo; sollevamento di 45°



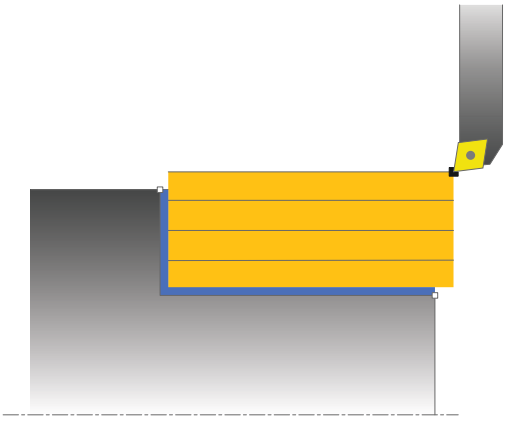
Esempio

```
11 CYCL DEF 811  GRADINO ASSIALE
    Q215=+0     ;TIPO LAVORAZIONE
    Q460=+2     ;DISTANZA DI SICUREZZA
    Q493=+50    ;FINE PROFILO X
    Q494=-55    ;FINE PROFILO Z
    Q463=+3     ;PROFONDITA' DI TAGLIO
                 MAX
    Q478=+0.3   ;AVANZAMENTO
                 SGROSSATURA
    Q483=+0.4   ;SOVRAMETALLO
                 DIAMETRO
    Q484=+0.2   ;SOVRAMETALLO Z
    Q505=+0.2   ;AVANZAMENTO
                 FINITURA
    Q506=+0     ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.8 TORNITURA GRADINO ASSIALE ESTESA (ciclo 812, DIN/ISO: G812)

Applicazione

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



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di gradini. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per la superficie piana e perimetrale
- nell'angolo del profilo può essere inserito un raggio

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Se il punto di partenza si trova all'interno dell'area da lavorare, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata X e quindi nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Se il punto di partenza si trova all'interno dell'area lavorata, il controllo numerico posiziona prima l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza.

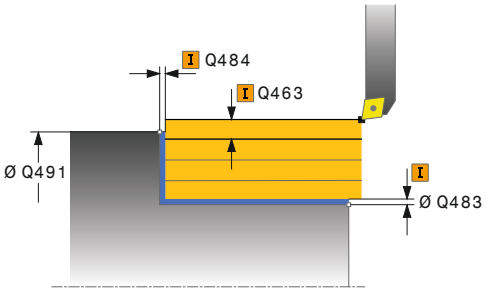
1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento parallelo all'asse.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

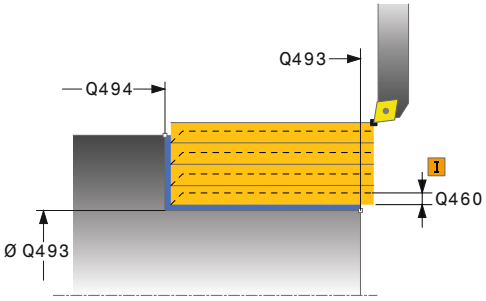
Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 502).

Parametri ciclo

- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza per movimento di ritorno e preposizionamento.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q495 Angolo superficie perimetrale?**: angolo tra la superficie perimetrale e l'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 89,9999
- **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):
  0: nessun elemento supplementare
  1: l'elemento è uno smusso
  2: l'elemento è un raggio
- **Q502 Dimensione elemento iniziale?**: dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**: raggio dello spigolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q496 Angolo della superficie piana?**: angolo tra la superficie piana e l'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 89,9999





Esempio

11 CYCL DEF 812 GRADINO ASSIALE EST.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q491=+75	;DIAMETRO AVVIO PROFILO
Q492=+0	;AVVIO PROFILO Z
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-55	;FINE PROFILO Z
Q495=+5	;ANGOLO SUP. PERIMETRALE
Q501=+1	;TIPO ELEMENTO INIZIALE
Q502=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE
Q500=+1.5	;RAGGIO ANGOLO PROFILO
Q496=+0	;ANGOLO SUPERFICIE PIANA
Q503=+1	;TIPO ELEMENTO FINALE
Q504=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. FINALE

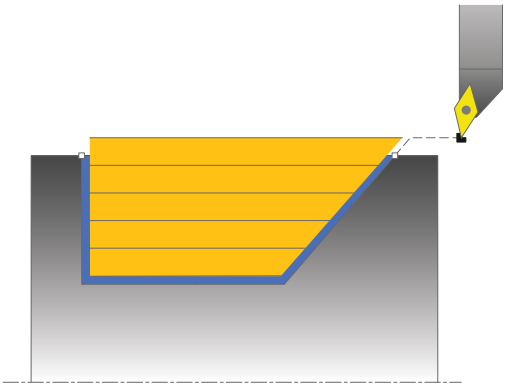
- **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana):
  0: nessun elemento supplementare
  1: l'elemento è uno smusso
  2: l'elemento è un raggio
- **Q504 Dimensione elemento finale?**: dimensione dell'elemento finale (sezione smusso).
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
  0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
  1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°
  2: senza lisciatura del profilo; sollevamento di 45°

```
Q463=+3     ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q478=+0.3   ;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4   ;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2   ;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2   ;AVANZAMENTO FINITURA
Q506=+0     ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.9 TORNITURA ASSIALE CON ENTRATA (ciclo 813, DIN/ISO: G813)

Applicazione

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



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di gradini con elementi con entrata (sottosquadri).

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

All'interno della spogliatura il controllo numerico esegue l'incremento con l'avanzamento **Q478**. I movimenti di ritorno vengono eseguiti di volta in volta della distanza di sicurezza.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

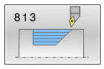
Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

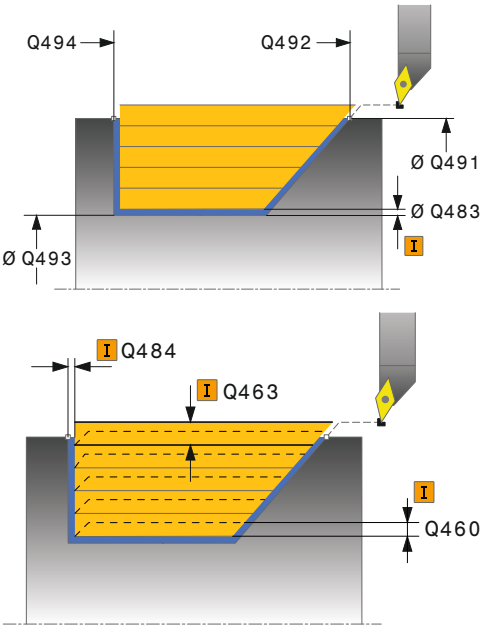
Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 502).

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza per movimento di ritorno e preposizionamento.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q495 Angolo del fianco?**: angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la perpendicolare all'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 89,9999
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999



Esempio

```
11 CYCL DEF 813  TORNITURA CON
   ENTRATA ASSIALE
   Q215=+0     ;TIPO LAVORAZIONE
   Q460=+2     ;DISTANZA DI SICUREZZA
   Q491=+75    ;DIAMETRO AVVIO
                PROFILO
   Q492=-10    ;AVVIO PROFILO Z
   Q493=+50    ;FINE PROFILO X
   Q494=-55    ;FINE PROFILO Z
   Q495=+70    ;ANGOLO FIANCO
   Q463=+3     ;PROFONDITA' DI TAGLIO
                MAX
   Q478=+0.3   ;AVANZAMENTO
                SGROSSATURA
   Q483=+0.4   ;SOVRAMETALLO
                DIAMETRO
   Q484=+0.2   ;SOVRAMETALLO Z
```

- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
  0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
  1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°
  2: senza lisciatura del profilo; sollevamento di 45°

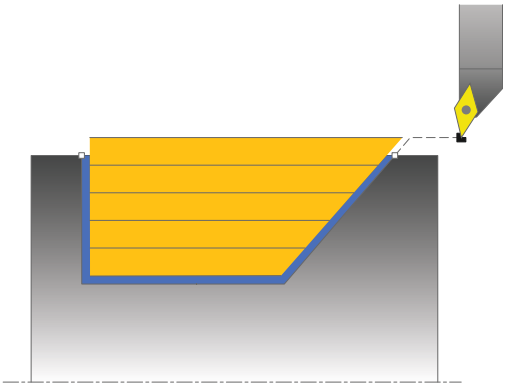
```
Q505=+0.2 ;AVANZAMENTO FINITURA
Q506=+0   ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.10 TORNITURA ASSIALE ESTESA CON ENTRATA (ciclo 814, DIN/ISO: G814)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di gradini con elementi con entrata (sottosquadri). Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per la superficie piana e un raggio per l'angolo del profilo

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

All'interno della spogliatura il controllo numerico esegue l'incremento con l'avanzamento **Q478**. I movimenti di ritorno vengono eseguiti di volta in volta della distanza di sicurezza.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

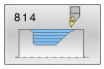
Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

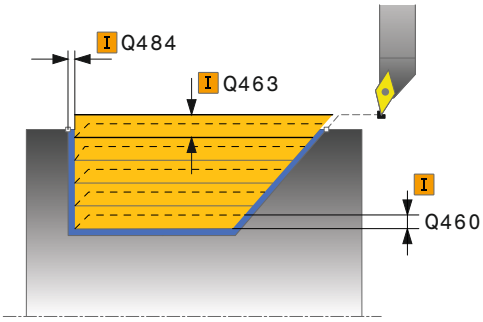
Per la programmazione

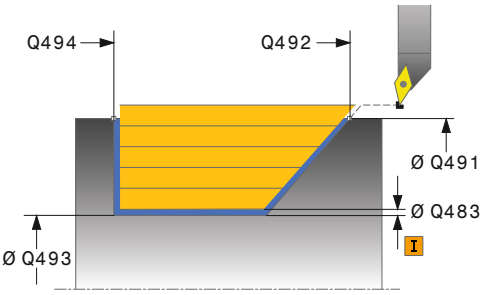
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 502).

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza per movimento di ritorno e preposizionamento.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q495 Angolo del fianco?**: angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la perpendicolare all'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 89,9999
- **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):
  0: nessun elemento supplementare
  1: l'elemento è uno smusso
  2: l'elemento è un raggio
- **Q502 Dimensione elemento iniziale?**: dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**: raggio dello spigolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q496 Angolo della superficie piana?**: angolo tra la superficie piana e l'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 89,9999





Esempio

11 CYCL DEF 814 TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q491=+75	;DIAMETRO AVVIO PROFILO
Q492=-10	;AVVIO PROFILO Z
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-55	;FINE PROFILO Z
Q495=+70	;ANGOLO FIANCO
Q501=+1	;TIPO ELEMENTO INIZIALE
Q502=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE
Q500=+1.5	;RAGGIO ANGOLO PROFILO
Q496=+0	;ANGOLO SUPERFICIE PIANA
Q503=+1	;TIPO ELEMENTO FINALE
Q504=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. FINALE
Q463=+3	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX

- **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana):
  0: nessun elemento supplementare
  1: l'elemento è uno smusso
  2: l'elemento è un raggio
- **Q504 Dimensione elemento finale?**: dimensione dell'elemento finale (sezione smusso).
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
  0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
  1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°
  2: senza lisciatura del profilo; sollevamento di 45°

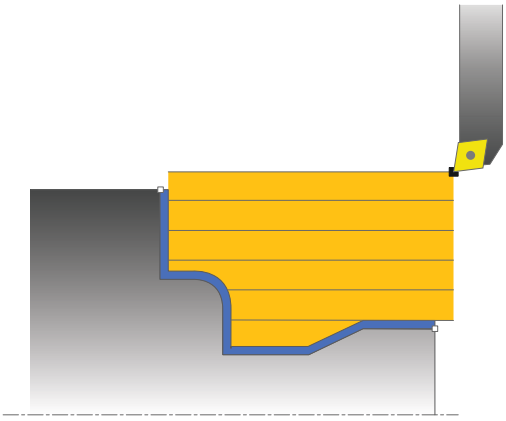
```
Q478=+0.3 ;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4 ;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2 ;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2 ;AVANZAMENTO FINITURA
Q506=+0   ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.11 TORNITURA PROFILO ASSIALE (ciclo 810, DIN/ISO: G810)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di pezzi con un numero qualsiasi di profili di tornitura. La descrizione del profilo è definita in un sottoprogramma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale. La passata assiale viene eseguita parallelamente all'asse e con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

NOTA

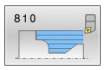
Attenzione Pericolo di collisione

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC 640 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

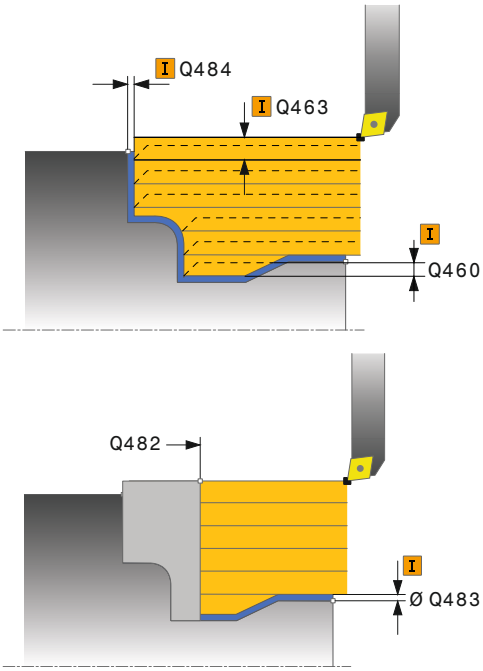
- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 502).

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza per movimento di ritorno e preposizionamento.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q499 Inversione profilo (0-2)?**: definizione della direzione di lavorazione del profilo:
  0: il profilo viene eseguito nella direzione programmata
  1: il profilo viene eseguito in direzione opposta a quella programmata
  2: il profilo viene lavorato in direzione opposta alla direzione programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile



- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q487 Entrata consentita (0/1)?**: lavorazione di elementi di entrata:
  0: senza lavorazione di elementi di entrata
  1: con lavorazione di elementi di entrata
- **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**: velocità di avanzamento nella lavorazione di elementi di entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**: attivazione della limitazione di taglio:
  0: nessuna limitazione di taglio attiva
  1: limitazione di taglio (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valore limitazione diametro?**: valore X della limitazione del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**: valore Z della limitazione del profilo
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
  0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
  1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°
  2: senza lisciatura del profilo; sollevamento di 45°

Esempio

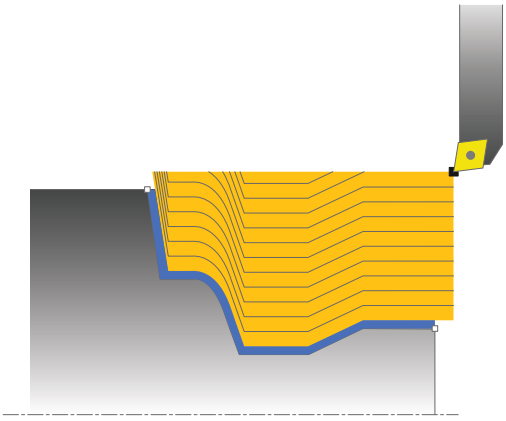
```
9 CYCL DEF 14.0 PROFILO
10 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
11 CYCL DEF 810 TORN. PROF. ASSIALE
   Q215=+0    ;TIPO LAVORAZIONE
   Q460=+2    ;DISTANZA DI SICUREZZA
   Q499=+0    ;INVERSIONE PROFILO
   Q463=+3    ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
   Q478=+0.3  ;AVANZAMENTO SGROSSATURA
   Q483=+0.4  ;SOVRAMETALLO DIAMETRO
   Q484=+0.2  ;SOVRAMETALLO Z
   Q505=+0.2  ;AVANZAMENTO FINITURA
   Q487=+1    ;PENETRAZIONE
   Q488=+0    ;AVANZAMENTO ENTRATA
   Q479=+0    ;LIMITAZIONE DI TAGLIO
   Q480=+0    ;VALORE LIMITE DIAMETRO
   Q482=+0    ;VALORE LIMITE Z
   Q506=+0    ;LISCIATURA PROFILO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

14.12 TORNITURA PARALLELA AL PROFILO (ciclo 815, DIN/ISO: G815)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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



Questo ciclo consente di lavorare pezzi con un numero qualsiasi di profili di tornitura. La descrizione del profilo è definita in un sottoprogramma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parallela al profilo.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale. La passata viene eseguita parallelamente al profilo e con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile con l'avanzamento definito sulla posizione di partenza nella coordinata X.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

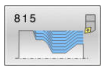
Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

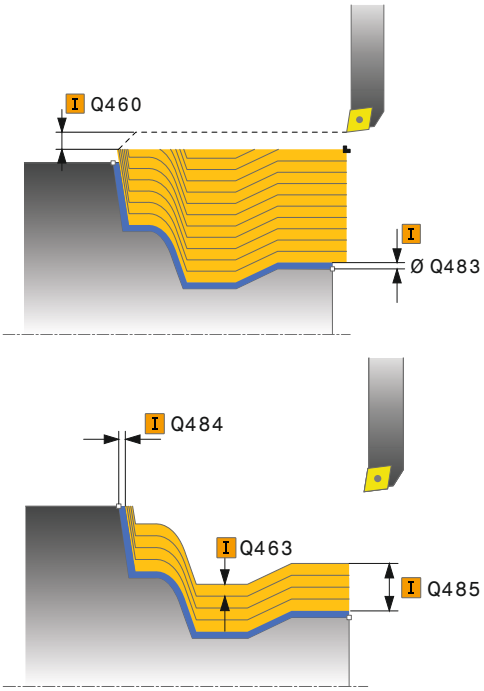
Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 502).

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza per movimento di ritorno e preposizionamento.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q485 Sovrametallo per pezzo grezzo?** (in valore incrementale): sovrametallo parallelo al profilo sul profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q486 Tipo di sezioni (0/1)?**: definizione del tipo di sezioni:
  0: passate con sezione truciolo costante
  1: configurazione di taglio equidistante
- **Q499 Inversione profilo (0-2)?**: definizione della direzione di lavorazione del profilo:
  0: il profilo viene eseguito nella direzione programmata
  1: il profilo viene eseguito in direzione opposta a quella programmata
  2: il profilo viene lavorato in direzione opposta alla direzione programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999



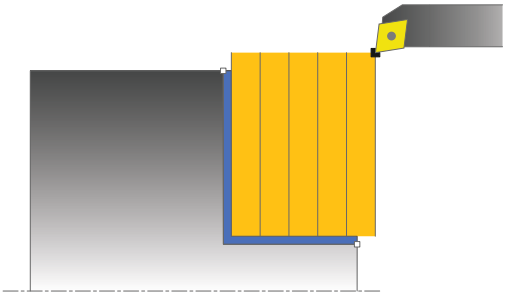
Esempio

```
11 CYCL DEF 815  TORN.
   PARALL.PROFILO
   Q215=+0     ;TIPO LAVORAZIONE
   Q460=+2     ;DISTANZA DI SICUREZZA
   Q485=+5     ;SOVRAMETALLO PEZZO
               GREZZO
   Q486=+0     ;SEZIONI
   Q499=+0     ;INVERSIONE PROFILO
   Q463=+3     ;PROFONDITA' DI TAGLIO
               MAX
   Q478=0.3    ;AVANZAMENTO
               SGROSSATURA
   Q483=+0.4   ;SOVRAMETALLO
               DIAMETRO
   Q484=+0.2   ;SOVRAMETALLO Z
   Q505=+0.2   ;AVANZAMENTO
               FINITURA
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.13 TORNITURA GRADINO RADIALE (ciclo 821, DIN/ISO: G821)

Applicazione

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



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di gradini rettangolari.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il ciclo lavora l'area dal punto di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

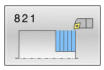
Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico trasla l'utensile nella coordinata Z della distanza di sicurezza **Q460**. Il movimento viene eseguito in rapido.
2 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento parallelo all'asse.
3 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito con l'avanzamento **Q505** definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
5 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

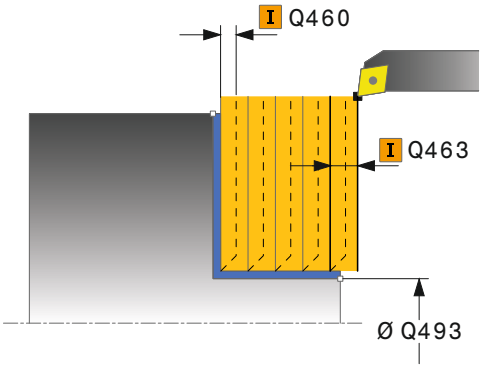
Per la programmazione

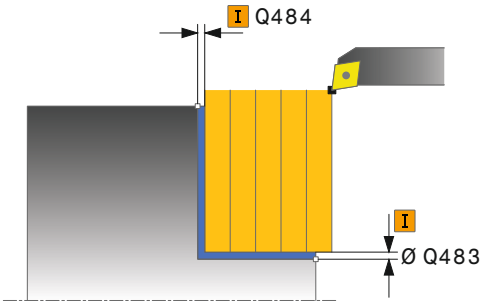
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 502).

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza per movimento di ritorno e preposizionamento.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
  0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
  1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°
  2: senza lisciatura del profilo; sollevamento di 45°





Esempio

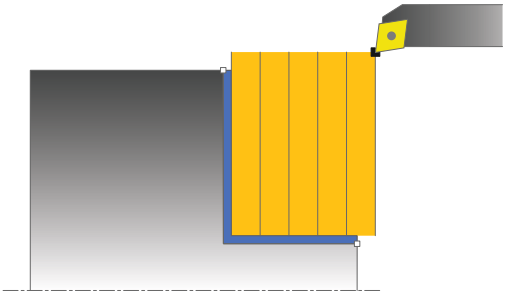
```
11 CYCL DEF 821  GRADINO RADIALE
    Q215=+0     ;TIPO LAVORAZIONE
    Q460=+2     ;DISTANZA DI SICUREZZA
    Q493=+30    ;FINE PROFILO X
    Q494=-5     ;FINE PROFILO Z
    Q463=+3     ;PROFONDITA' DI TAGLIO
                 MAX
    Q478=+0.3   ;AVANZAMENTO
                 SGROSSATURA
    Q483=+0.4   ;SOVRAMETALLO
                 DIAMETRO
    Q484=+0.2   ;SOVRAMETALLO Z
    Q505=+0.2   ;AVANZAMENTO
                 FINITURA
    Q506=+0     ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.14 TORNITURA GRADINO RADIALE ESTESA (ciclo 822, DIN/ISO: G822)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di gradini. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per la superficie piana e perimetrale
- nell'angolo del profilo può essere inserito un raggio

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Se il punto di partenza si trova all'interno dell'area da lavorare, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z e quindi nella coordinata X alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

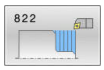
Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento parallelo all'asse.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

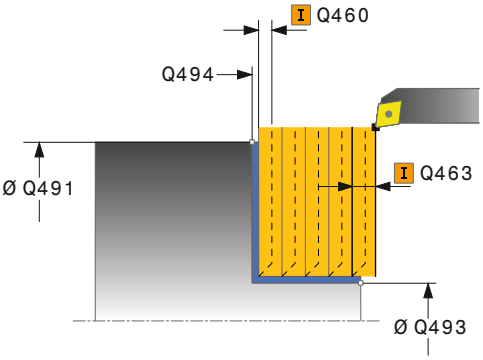
Per la programmazione

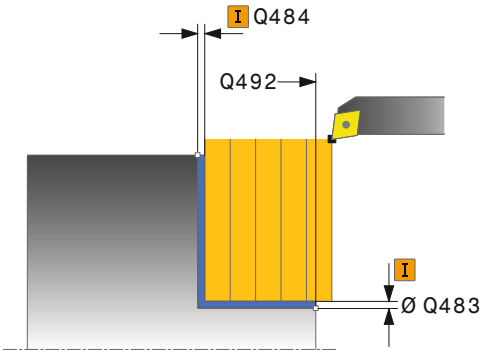
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 502).

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza per movimento di ritorno e preposizionamento.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999





- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q495 Angolo della superficie piana?**: angolo tra la superficie piana e l'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 89,9999
- **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):
  0: nessun elemento supplementare
  1: l'elemento è uno smusso
  2: l'elemento è un raggio
- **Q502 Dimensione elemento iniziale?**: dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**: raggio dello spigolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q496 Angolo superficie perimetrale?**: angolo tra la superficie perimetrale e l'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 89,9999
- **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana):
  0: nessun elemento supplementare
  1: l'elemento è uno smusso
  2: l'elemento è un raggio
- **Q504 Dimensione elemento finale?**: dimensione dell'elemento finale (sezione smusso).
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999

Esempio

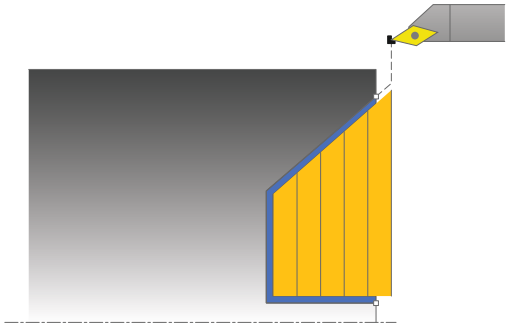
```
11 CYCL DEF 822  GRADINO RADIALE
   EST.
   Q215=+0     ;TIPO LAVORAZIONE
   Q460=+2     ;DISTANZA DI SICUREZZA
   Q491=+75    ;DIAMETRO AVVIO
               PROFILO
   Q492=+0     ;AVVIO PROFILO Z
   Q493=+30    ;FINE PROFILO X
   Q494=-15    ;FINE PROFILO Z
   Q495=+0     ;ANGOLO SUPERFICIE
               PIANA
   Q501=+1     ;TIPO ELEMENTO
               INIZIALE
   Q502=+0.5   ;DIMENSIONE ELEM.
               INIZIALE
   Q500=+1.5   ;RAGGIO ANGOLO
               PROFILO
   Q496=+5     ;ANGOLO SUP.
               PERIMETRALE
   Q503=+1     ;TIPO ELEMENTO FINALE
   Q504=+0.5   ;DIMENSIONE ELEM.
               FINALE
   Q463=+3     ;PROFONDITA' DI TAGLIO
               MAX
   Q478=+0.3   ;AVANZAMENTO
               SGROSSATURA
   Q483=+0.4   ;SOVRAMETALLO
               DIAMETRO
   Q484=+0.2   ;SOVRAMETALLO Z
   Q505=+0.2   ;AVANZAMENTO
               FINITURA
   Q506=+0     ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
  0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
  1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°
  2: senza lisciatura del profilo; sollevamento di 45°

14.15 TORNITURA RADIALE CON ENTRATA (ciclo 823, DIN/ISO: G823)

Applicazione

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



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di elementi con entrata (sottosquadri).

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

All'interno della spogliatura il controllo numerico esegue l'incremento con l'avanzamento **Q478**. I movimenti di ritorno vengono eseguiti di volta in volta della distanza di sicurezza.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile con l'avanzamento **Q478** definito del valore di incremento.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

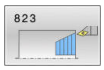
Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2. Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

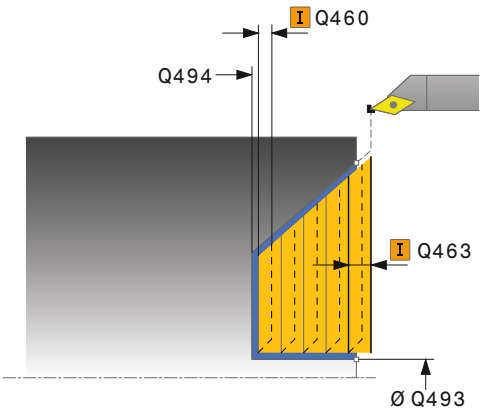
Per la programmazione

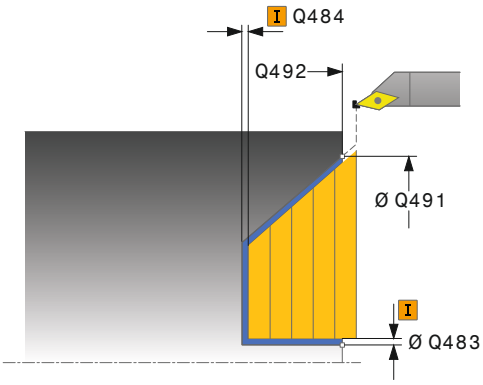
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 502).

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza per movimento di ritorno e preposizionamento.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q495 Angolo del fianco?**: angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la parallela all'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 89,9999
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999





Esempio

```
11 CYCL DEF 823  TORNITURA
   ENTRATA RADIALE
   Q215=+0     ;TIPO LAVORAZIONE
   Q460=+2     ;DISTANZA DI SICUREZZA
   Q491=+75    ;DIAMETRO AVVIO
               PROFILO
   Q492=+0     ;AVVIO PROFILO Z
   Q493=+20    ;FINE PROFILO X
   Q494=-5     ;FINE PROFILO Z
   Q495=+60    ;ANGOLO FIANCO
   Q463=+3     ;PROFONDITA' DI TAGLIO
               MAX
   Q478=+0.3   ;AVANZAMENTO
               SGROSSATURA
   Q483=+0.4   ;SOVRAMETALLO
               DIAMETRO
   Q484=+0.2   ;SOVRAMETALLO Z
   Q505=+0.2   ;AVANZAMENTO
               FINITURA
   Q506=+0     ;LISCIATURA PROFILO
```

- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
  0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
  1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°
  2: senza lisciatura del profilo; sollevamento di 45°

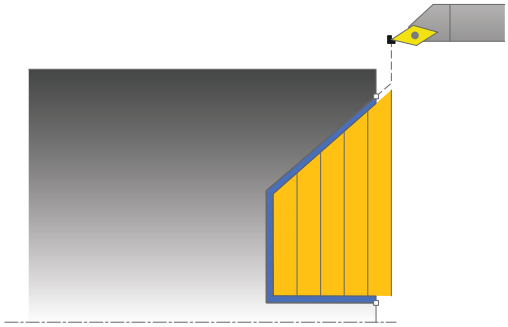
```
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.16 TORNITURA RADIALE ESTESA CON ENTRATA (ciclo 824, DIN/ISO: G824)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di elementi con entrata (sottosquadri). Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per la superficie piana e un raggio per l'angolo del profilo

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

All'interno della spogliatura il controllo numerico esegue l'incremento con l'avanzamento **Q478**. I movimenti di ritorno vengono eseguiti di volta in volta della distanza di sicurezza.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile con l'avanzamento **Q478** definito del valore di incremento.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

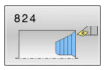
Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

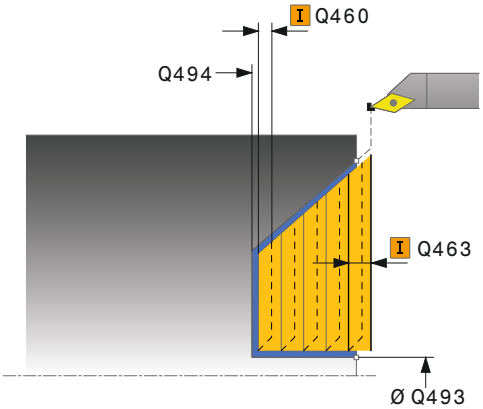
Per la programmazione

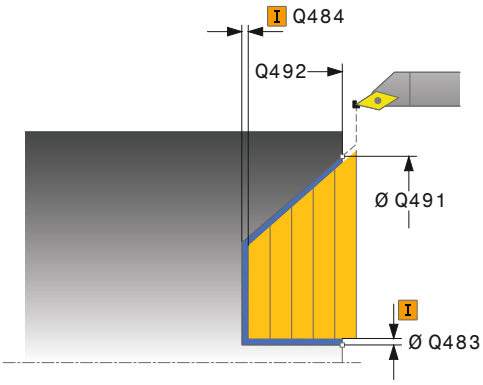
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 502).

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza per movimento di ritorno e preposizionamento.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del percorso di entrata (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999





- **Q495 Angolo del fianco?**: angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la parallela all'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 89,9999
- **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):
  0: nessun elemento supplementare
  1: l'elemento è uno smusso
  2: l'elemento è un raggio
- **Q502 Dimensione elemento iniziale?**: dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**: raggio dello spigolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q496 Angolo superficie perimetrale?**: angolo tra la superficie perimetrale e l'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 89,9999
- **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana):
  0: nessun elemento supplementare
  1: l'elemento è uno smusso
  2: l'elemento è un raggio
- **Q504 Dimensione elemento finale?**: dimensione dell'elemento finale (sezione smusso).
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999

Esempio

```
11 CYCL DEF 824  TORNITURA
   ENTRATA RADIALE EST.
   Q215=+0     ;TIPO LAVORAZIONE
   Q460=+2     ;DISTANZA DI SICUREZZA
   Q491=+75    ;DIAMETRO AVVIO
               PROFILO
   Q492=+0     ;AVVIO PROFILO Z
   Q493=+20    ;FINE PROFILO X
   Q494=-10    ;FINE PROFILO Z
   Q495=+70    ;ANGOLO FIANCO
   Q501=+1     ;TIPO ELEMENTO
               INIZIALE
   Q502=+0.5   ;DIMENSIONE ELEM.
               INIZIALE
   Q500=+1.5   ;RAGGIO ANGOLO
               PROFILO
   Q496=+0     ;ANGOLO SUPERFICIE
               PIANA
   Q503=+1     ;TIPO ELEMENTO FINALE
   Q504=+0.5   ;DIMENSIONE ELEM.
               FINALE
   Q463=+3     ;PROFONDITA' DI TAGLIO
               MAX
   Q478=+0.3   ;AVANZAMENTO
               SGROSSATURA
   Q483=+0.4   ;SOVRAMETALLO
               DIAMETRO
   Q484=+0.2   ;SOVRAMETALLO Z
   Q505=+0.2   ;AVANZAMENTO
               FINITURA
   Q506=+0     ;LISCIATURA PROFILO
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

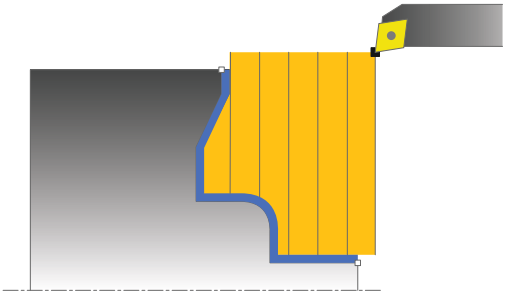
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
  0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
  1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°
  2: senza lisciatura del profilo; sollevamento di 45°

14.17 TORNITURA PROFILO RADIALE (ciclo 820, DIN/ISO: G820)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di pezzi con un numero qualsiasi di profili di tornitura. La descrizione del profilo è definita in un sottoprogramma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico esegue in rapido un incremento parallelo all'asse. Il valore di incremento viene calcolato dal controllo numerico sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale. La passata radiale viene eseguita parallelamente all'asse e con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Il controllo numerico ritira l'utensile del valore di incremento con l'avanzamento definito.
4. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a ottenere il profilo finito.
6. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico esegue in rapido l'incremento.
2 Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile della distanza di sicurezza con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

NOTA

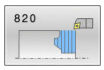
Attenzione Pericolo di collisione

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC 640 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

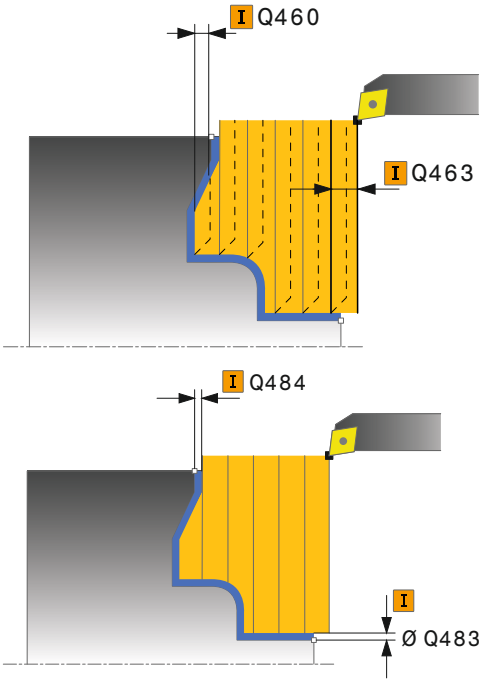
- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- Il controllo numerico considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il controllo numerico emette un allarme.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.
- Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 502).

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza per movimento di ritorno e preposizionamento.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q499 Inversione profilo (0-2)?**: definizione della direzione di lavorazione del profilo:
  0: il profilo viene eseguito nella direzione programmata
  1: il profilo viene eseguito in direzione opposta a quella programmata
  2: il profilo viene lavorato in direzione opposta alla direzione programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile



- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q487 Entrata consentita (0/1)?**: lavorazione di elementi di entrata:
  0: senza lavorazione di elementi di entrata
  1: con lavorazione di elementi di entrata
- **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**: velocità di avanzamento nella lavorazione di elementi di entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**: attivazione della limitazione di taglio:
  0: nessuna limitazione di taglio attiva
  1: limitazione di taglio (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valore limitazione diametro?**: valore X della limitazione del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**: valore Z della limitazione del profilo
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
  0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
  1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento di 45°
  2: senza lisciatura del profilo; sollevamento di 45°

Esempio

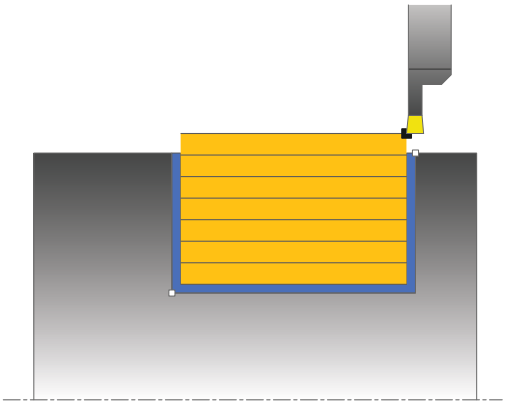
```
9 CYCL DEF 14.0 PROFILO
10 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
11 CYCL DEF 820 TORN. PROF. RADIALE
   Q215=+0    ;TIPO LAVORAZIONE
   Q460=+2    ;DISTANZA DI SICUREZZA
   Q499=+0    ;INVERSIONE PROFILO
   Q463=+3    ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
   Q478=+0.3  ;AVANZAMENTO SGROSSATURA
   Q483=+0.4  ;SOVRAMETALLO DIAMETRO
   Q484=+0.2  ;SOVRAMETALLO Z
   Q505=+0.2  ;AVANZAMENTO FINITURA
   Q487=+1    ;PENETRAZIONE
   Q488=+0    ;AVANZAMENTO ENTRATA
   Q479=+0    ;LIMITAZIONE DI TAGLIO
   Q480=+0    ;VALORE LIMITE DIAMETRO
   Q482=+0    ;VALORE LIMITE Z
   Q506=+0    ;LISCIATURA PROFILO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+75 Z-20
17 L X+50
18 RND R2
19 L X+20 Z-25
20 RND R2
21 L Z+0
22 LBL 0
```

14.18 TRONCATURA-TORNITURA SEMPLICE RADIALE (ciclo 841, DIN/ISO: G841)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura in direzione assiale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura. In questo modo la lavorazione viene eseguita con meno movimento di sollevamento e incremento.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il ciclo lavora solo l'area dal punto di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

1. Dal punto di partenza del ciclo il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
4. Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
5. L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
6. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
7. Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
8. Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

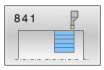
Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

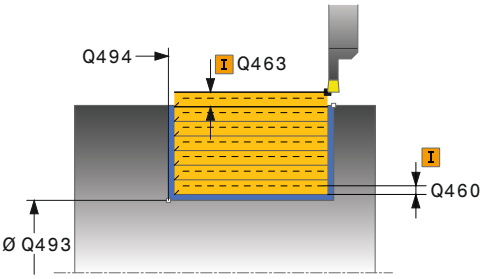
Per la programmazione

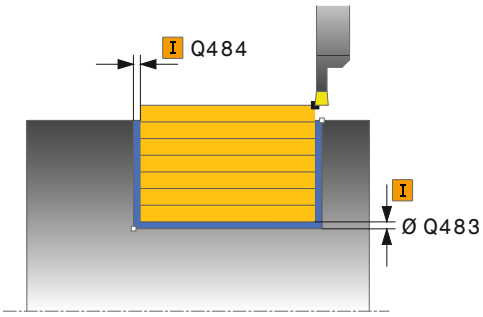
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999





Esempio

11 CYCL DEF 841 TRONC.-TORN.SEM.RAD.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-50	;FINE PROFILO Z
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q463=+2	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q507=+0	;DIREZIONE LAVORAZIONE
Q508=+0	;LARGHEZZA OFFSET

- **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**: direzione lavorazione:
  0: bidirezionale (in entrambe le direzioni)
  1: unidirezionale (in direzione del profilo)
- **Q508 Larghezza offset?**: riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata.
  Campo di immissione da 0 a 99,9999
- **Q509 Correzione profondità finitura?**:
  in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità di tornitura.
  Campo di immissione da -9,9999 a +9,9999
- **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**:
  velocità di avanzamento nella lavorazione di elementi di entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999

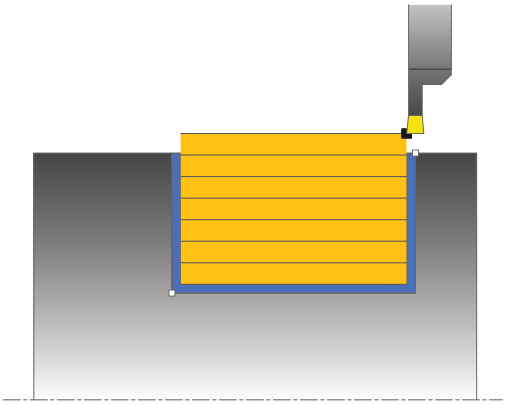
```
Q509=+0      ;CORREZIONE
             PROFONDITA'
Q488=+0      ;AVANZAMENTO ENTRATA
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.19 TRONCATURA-TORNITURA RADIALE ESTESA (ciclo 842, DIN/ISO: G842)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura in direzione assiale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura. In questo modo la lavorazione viene eseguita con meno movimento di sollevamento e incremento. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per le pareti laterali della scanalatura
- negli angoli del profilo possono essere inseriti raggi

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo. Nel caso in cui la coordinata X del punto di partenza sia minore di **Q491 DIAMETRO AVVIO PROFILO**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata X a **Q491** e da lì avvia il ciclo.

1 Dal punto di partenza del ciclo il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
4 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
5 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
6 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
7 Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
8 Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

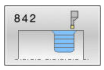
Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo. Nel caso in cui la coordinata X del punto di partenza sia minore di **Q491 DIAMETRO AVVIO PROFILO**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata X a **Q491** e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito. Se è stato immesso un raggio per gli spigoli del profilo **Q500**, il controllo numerico finisce la scanalatura completa in una passata.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

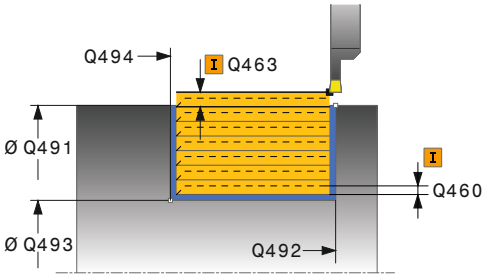
Per la programmazione

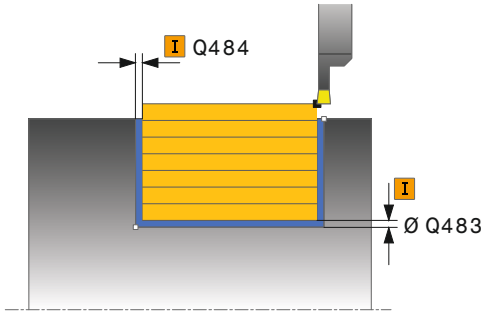
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999





- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q495 Angolo del fianco?**: angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 89,9999
- **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):
  0: nessun elemento supplementare
  1: l'elemento è uno smusso
  2: l'elemento è un raggio
- **Q502 Dimensione elemento iniziale?**: dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**: raggio dello spigolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q496 Angolo del secondo fianco?**: angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 89,9999
- **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a fine profilo:
  0: nessun elemento supplementare
  1: l'elemento è uno smusso
  2: l'elemento è un raggio
- **Q504 Dimensione elemento finale?**: dimensione dell'elemento finale (sezione smusso).
  Campo di immissione da 0 a 999,999

Esempio

```
11 CYCL DEF 842  TRONCATURA
   EST.RAD.
   Q215=+0     ;TIPO LAVORAZIONE
   Q460=+2     ;DISTANZA DI SICUREZZA
   Q491=+75    ;DIAMETRO AVVIO
               PROFILO
   Q492=-20    ;AVVIO PROFILO Z
   Q493=+50    ;FINE PROFILO X
   Q494=-50    ;FINE PROFILO Z
   Q495=+5     ;ANGOLO FIANCO
   Q501=+1     ;TIPO ELEMENTO
               INIZIALE
   Q502=+0.5   ;DIMENSIONE ELEM.
               INIZIALE
   Q500=+1.5   ;RAGGIO ANGOLO
               PROFILO
   Q496=+5     ;ANGOLO DEL FIANCO
   Q503=+1     ;TIPO ELEMENTO FINALE
   Q504=+0.5   ;DIMENSIONE ELEM.
               FINALE
   Q478=+0.3   ;AVANZAMENTO
               SGROSSATURA
   Q483=+0.4   ;SOVRAMETALLO
               DIAMETRO
   Q484=+0.2   ;SOVRAMETALLO Z
   Q505=+0.2   ;AVANZAMENTO
               FINITURA
   Q463=+2     ;PROFONDITA' DI TAGLIO
               MAX
```

- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**: direzione lavorazione:
  0: bidirezionale (in entrambe le direzioni)
  1: unidirezionale (in direzione del profilo)
- **Q508 Larghezza offset?**: riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata.
  Campo di immissione da 0 a 99,9999
- **Q509 Correzione profondità finitura?**: in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità di tornitura.
  Campo di immissione da -9,9999 a +9,9999
- **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**: velocità di avanzamento nella lavorazione di elementi di entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999

```
Q507=+0     ;DIREZIONE LAVORAZIONE
Q508=+0     ;LARGHEZZA OFFSET
Q509=+0     ;CORREZIONE PROFONDITA'
Q488=+0     ;AVANZAMENTO ENTRATA
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.20 TRONCATURA-TORNITURA SEMPLICE ASSIALE (ciclo 851, DIN/ISO: G851)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura-tornitura in direzione radiale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura. In questo modo la lavorazione viene eseguita con meno movimento di sollevamento e incremento.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il ciclo lavora l'area dal punto di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

1. Dal punto di partenza del ciclo il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
2. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3. Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
4. Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
5. L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
6. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
7. Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
8. Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

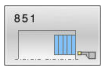
Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

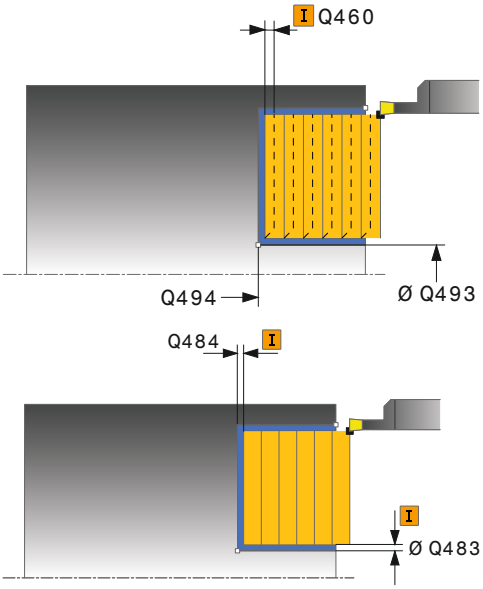
Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999



Esempio

```
11 CYCL DEF 851  TRONC.-
   TORN.SEM.ASS.
   Q215=+0     ;TIPO LAVORAZIONE
   Q460=+2     ;DISTANZA DI SICUREZZA
   Q493=+50    ;FINE PROFILO X
   Q494=-10    ;FINE PROFILO Z
   Q478=+0.3   ;AVANZAMENTO
               SGROSSATURA
   Q483=+0.4   ;SOVRAMETALLO
               DIAMETRO
   Q484=+0.2   ;SOVRAMETALLO Z
   Q505=+0.2   ;AVANZAMENTO
               FINITURA
   Q463=+2     ;PROFONDITA' DI TAGLIO
               MAX
   Q507=+0     ;DIREZIONE
               LAVORAZIONE
   Q508=+0     ;LARGHEZZA OFFSET
```

- **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**: direzione lavorazione:
  0: bidirezionale (in entrambe le direzioni)
  1: unidirezionale (in direzione del profilo)
- **Q508 Larghezza offset?**: riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata.
  Campo di immissione da 0 a 99,9999
- **Q509 Correzione profondità finitura?**:
  in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità di tornitura.
  Campo di immissione da -9,9999 a +9,9999
- **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**:
  velocità di avanzamento nella lavorazione di elementi di entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999

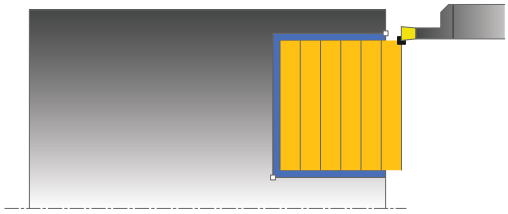
```
Q509=+0      ;CORREZIONE
             PROFONDITA'
Q488=+0      ;AVANZAMENTO ENTRATA
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.21 TRONCATURA-TORNITURA ASSIALE ESTESA (ciclo 852, DIN/ISO: G852)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura-tornitura in direzione trasversale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura. In questo modo la lavorazione viene eseguita con meno movimento di sollevamento e incremento. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per le pareti laterali della scanalatura
- negli angoli del profilo possono essere inseriti raggi

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z a **Q492** e da lì avvia il ciclo.

1 Dal punto di partenza del ciclo il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
2 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento **Q478** definito.
3 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
4 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
5 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
6 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
7 Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
8 Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

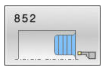
Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z a **Q492** e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito. Se è stato immesso un raggio per gli spigoli del profilo **Q500**, il controllo numerico finisce la scanalatura completa in una passata.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

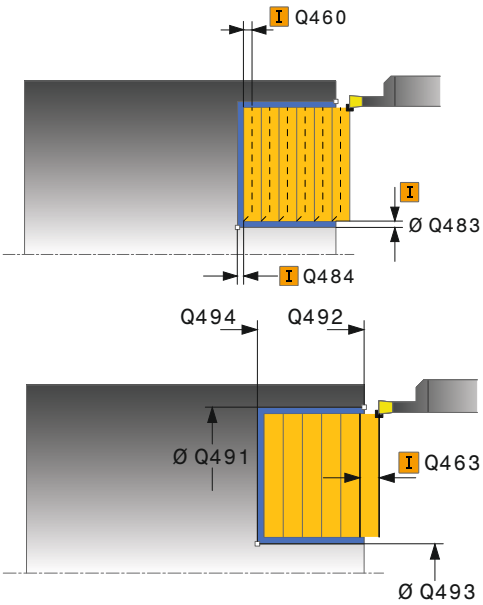
Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999



- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q495 Angolo del fianco?**: angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la parallela all'asse rotativo
  Campo di immissione da 0 a 89,9999
- **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):
  0: nessun elemento supplementare
  1: l'elemento è uno smusso
  2: l'elemento è un raggio
- **Q502 Dimensione elemento iniziale?**: dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**: raggio dello spigolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q496 Angolo del secondo fianco?**: angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 89,9999
- **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a fine profilo:
  0: nessun elemento supplementare
  1: l'elemento è uno smusso
  2: l'elemento è un raggio
- **Q504 Dimensione elemento finale?**: dimensione dell'elemento finale (sezione smusso).
  Campo di immissione da 0 a 999,999

Esempio

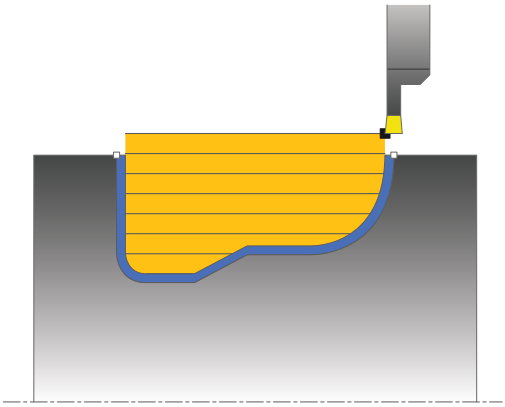
```
11 CYCL DEF 852  TRONC.-
   TORN.EST.ASS.
   Q215=+0     ;TIPO LAVORAZIONE
   Q460=+2     ;DISTANZA DI SICUREZZA
   Q491=+75    ;DIAMETRO AVVIO
               PROFILO
   Q492=-20    ;AVVIO PROFILO Z
   Q493=+50    ;FINE PROFILO X
   Q494=-50    ;FINE PROFILO Z
   Q495=+5     ;ANGOLO FIANCO
   Q501=+1     ;TIPO ELEMENTO
               INIZIALE
   Q502=+0.5   ;DIMENSIONE ELEM.
               INIZIALE
   Q500=+1.5   ;RAGGIO ANGOLO
               PROFILO
   Q496=+5     ;ANGOLO DEL FIANCO
   Q503=+1     ;TIPO ELEMENTO FINALE
   Q504=+0.5   ;DIMENSIONE ELEM.
               FINALE
   Q478=+0.3   ;AVANZAMENTO
               SGROSSATURA
   Q483=+0.4   ;SOVRAMETALLO
               DIAMETRO
   Q484=+0.2   ;SOVRAMETALLO Z
   Q505=+0.2   ;AVANZAMENTO
               FINITURA
   Q463=+2     ;PROFONDITA' DI TAGLIO
               MAX
```

- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**: direzione lavorazione:
  0: bidirezionale (in entrambe le direzioni)
  1: unidirezionale (in direzione del profilo)
- **Q508 Larghezza offset?**: riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata.
  Campo di immissione da 0 a 99,9999
- **Q509 Correzione profondità finitura?**: in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità di tornitura.
  Campo di immissione da -9,9999 a +9,9999
- **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**: velocità di avanzamento nella lavorazione di elementi di entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999

```
Q507=+0     ;DIREZIONE LAVORAZIONE
Q508=+0     ;LARGHEZZA OFFSET
Q509=+0     ;CORREZIONE PROFONDITA'
Q488=+0     ;AVANZAMENTO ENTRATA
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.22 TRONCATURA-TORNITURA PROFILO RADIALE (ciclo 840, DIN/ISO: G840)

Applicazione



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura-tornitura in direzione assiale di scanalature di qualsiasi forma. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata X del punto di partenza sia minore del punto di partenza del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata X sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sulla coordinata Z (prima posizione di troncatura).
2. Il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
3. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento **Q478** definito.
4. Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
5. Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
6. L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
7. Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
8. Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
9. Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce le pareti laterali della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione

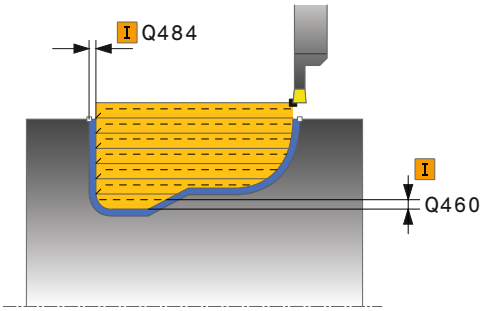
La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC 640 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

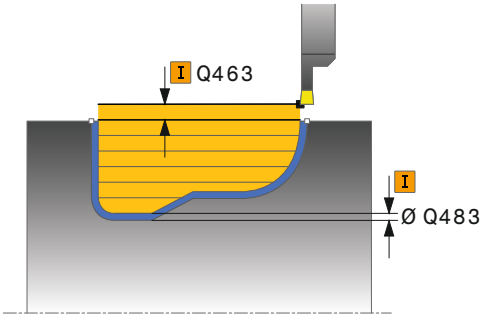
- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Parametri ciclo

- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**: velocità di avanzamento nella lavorazione di elementi di entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999





- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**: attivazione della limitazione di taglio:
  0: nessuna limitazione di taglio attiva
  1: limitazione di taglio (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valore limitazione diametro?**: valore X della limitazione del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**: valore Z della limitazione del profilo
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**: direzione lavorazione:
  0: bidirezionale (in entrambe le direzioni)
  1: unidirezionale (in direzione del profilo)
- **Q508 Larghezza offset?**: riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata.
  Campo di immissione da 0 a 99,9999
- **Q509 Correzione profondità finitura?**: in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità di tornitura.
  Campo di immissione da -9,9999 a +9,9999
- **Q499 Inversione profilo (0=no, 1=sì)?**: direzione di lavorazione:
  0: lavorazione in direzione del profilo
  1: lavorazione in direzione opposta a quella del profilo

Esempio

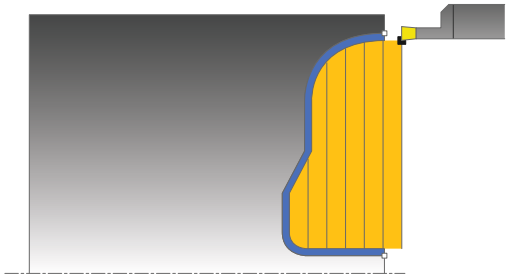
```
9 CYCL DEF 14.0 PROFILO
10 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
11 CYCL DEF 840 TRONC.-
   TORN.PR.RAD.
   Q215=+0     ;TIPO LAVORAZIONE
   Q460=+2     ;DISTANZA DI SICUREZZA
   Q478=+0.3   ;AVANZAMENTO
                SGROSSATURA
   Q488=+0     ;AVANZAMENTO ENTRATA
   Q483=+0.4   ;SOVRAMETALLO
                DIAMETRO
   Q484=+0.2   ;SOVRAMETALLO Z
   Q505=+0.2   ;AVANZAMENTO
                FINITURA
   Q479=+0     ;LIMITAZIONE DI TAGLIO
   Q480=+0     ;VALORE LIMITE
                DIAMETRO
   Q482=+0     ;VALORE LIMITE Z
   Q463=+2     ;PROFONDITA' DI TAGLIO
                MAX
   Q507=+0     ;DIREZIONE
                LAVORAZIONE
   Q508=+0     ;LARGHEZZA OFFSET
   Q509=+0     ;CORREZIONE
                PROFONDITA'
   Q499=+0     ;INVERSIONE PROFILO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-10
17 L X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18 RND R3
20 L X+60 Z-40
21 LBL 0
```

14.23 TRONCATURA-TORNITURA PROFILO ASSIALE (ciclo 850, DIN/ISO: G850)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura-tornitura in direzione assiale di scanalature di qualsiasi forma. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto di partenza del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sulla coordinata X (prima posizione di troncatura).
2 Il controllo numerico esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
3 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione trasversale con l'avanzamento **Q478** definito.
4 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
5 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il controllo numerico solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e raggiunge di nuovo il profilo all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi lati.
6 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
7 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità della scanalatura.
8 Il controllo numerico riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
9 Il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo.

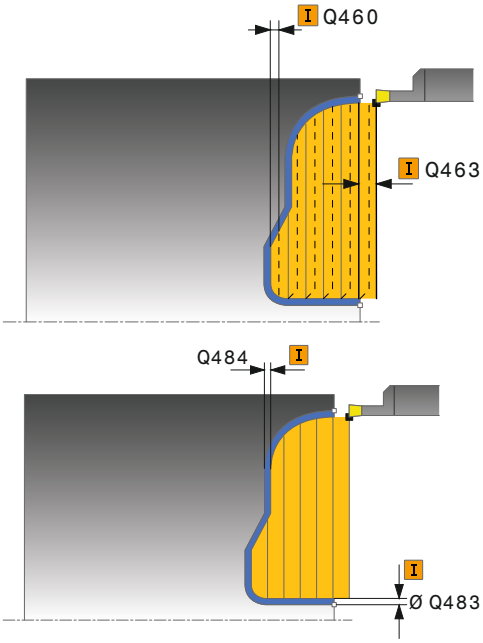
1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce le pareti laterali della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- A partire dal secondo incremento il controllo numerico riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il controllo numerico riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).
- Se in **CUTLENGTH** è registrato un valore, questo viene considerato nel ciclo durante la sgrossatura. Viene visualizzato un messaggio ed eseguita una riduzione automatica della profondità incremento.

Parametri ciclo

- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**: velocità di avanzamento nella lavorazione di elementi di entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999



- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**: attivazione della limitazione di taglio:
  0: nessuna limitazione di taglio attiva
  1: limitazione di taglio (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valore limitazione diametro?**: valore X della limitazione del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**: valore Z della limitazione del profilo
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**: direzione lavorazione:
  0: bidirezionale (in entrambe le direzioni)
  1: unidirezionale (in direzione del profilo)
- **Q508 Larghezza offset?**: riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il controllo numerico limita eventualmente la larghezza offset programmata.
  Campo di immissione da 0 a 99,9999
- **Q509 Correzione profondità finitura?**: in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità di tornitura.
  Campo di immissione da -9,9999 a +9,9999
- **Q499 Inversione profilo (0=no, 1=sì)?**: direzione di lavorazione:
  0: lavorazione in direzione del profilo
  1: lavorazione in direzione opposta a quella del profilo

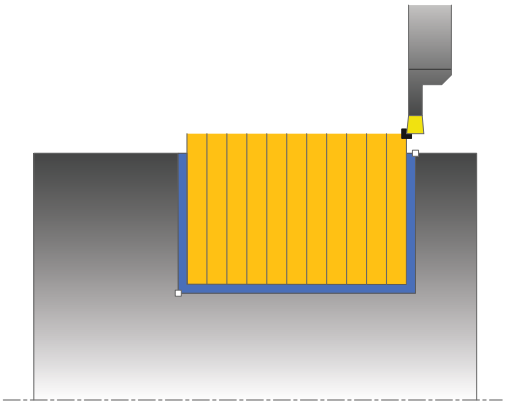
Esempio

```
9 CYCL DEF 14.0 PROFILO
10 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
11 CYCL DEF 850 TRONC.-
   TORN.PR.ASS.
   Q215=+0     ;TIPO LAVORAZIONE
   Q460=+2     ;DISTANZA DI SICUREZZA
   Q478=+0.3   ;AVANZAMENTO
                SGROSSATURA
   Q488=0      ;AVANZAMENTO ENTRATA
   Q483=+0.4   ;SOVRAMETALLO
                DIAMETRO
   Q484=+0.2   ;SOVRAMETALLO Z
   Q505=+0.2   ;AVANZAMENTO
                FINITURA
   Q479=+0     ;LIMITAZIONE DI TAGLIO
   Q480=+0     ;VALORE LIMITE
                DIAMETRO
   Q482=+0     ;VALORE LIMITE Z
   Q463=+2     ;PROFONDITA' DI TAGLIO
                MAX
   Q507=+0     ;DIREZIONE
                LAVORAZIONE
   Q508=+0     ;LARGHEZZA OFFSET
   Q509=+0     ;CORREZIONE
                PROFONDITA'
   Q499=+0     ;INVERSIONE PROFILO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

14.24 TRONCATURA RADIALE (ciclo 861, DIN/ISO: G861)

Applicazione

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



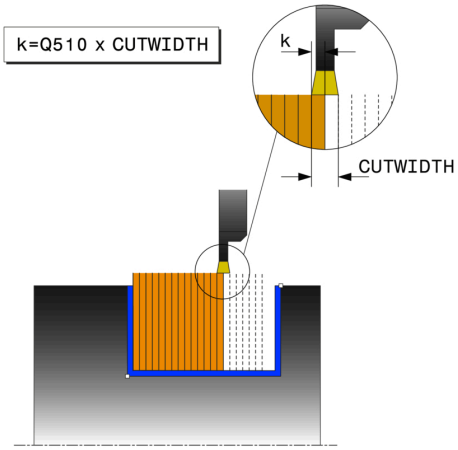
Questo ciclo consente di eseguire la troncatura radiale di scanalature rettangolari.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il ciclo lavora solo l'area dal punto di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.



1 Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3 Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4 Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5 In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che se **Q562** è = **1** (lavorazione a tuffo multipla attiva) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico **non** esegue la lavorazione a tuffo multipla. La prima gola viene eseguita dal pieno e le successive con spostamento laterale.

- Per la lavorazione a tuffo multipla programmare sempre **Q462** = 0
- Verificare la lavorazione nella simulazione

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

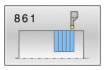
Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

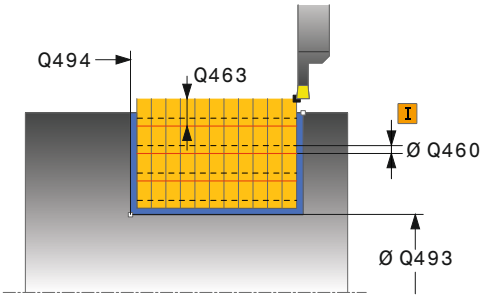
Per la programmazione

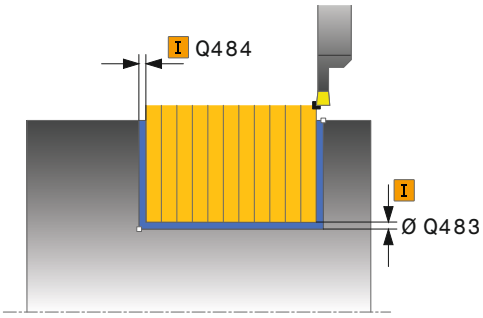
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q463 Limitazione incremento?**: profondità di troncatura max per ogni passata.
  Campo di immissione da 0 a 99,999





Esempio

11 CYCL DEF 861 TRONCATURA SEMP.RAD.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-50	;FINE PROFILO Z
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q463=+0	;LIMITAZIONE INCREMENTO
Q510=+0.8	;SOVRAPP. TRONCATURA

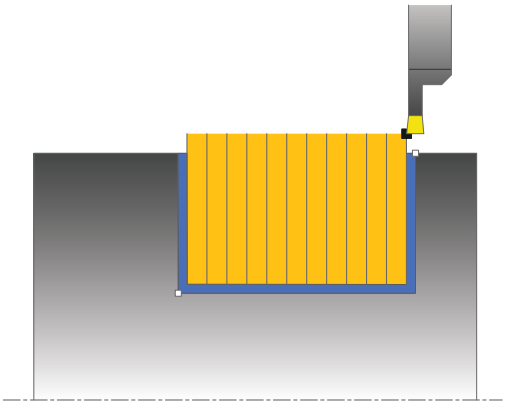
- **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?** Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Campo di immissione da 0,001 a 1
- **Q511 Fattore di avanzamento in %?** Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore.
  Campo di immissione da 0,001 a 150
- **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?** Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.
  0: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo
  1: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae
- **Q211 Tempo attesa / 1/min?** Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri.
  Campo di immissione da 0 a 999,9999
- **Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)?**:
  0: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**)
  1: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano

```
Q511=+100 ;FATTORE AVANZAMENTO
Q462=0    ;MODO RITORNO
Q211=3    ;TEMPO ATTESA IN GIRI
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.25 TRONCATURA RADIALE ESTESA (ciclo 862, DIN/ISO: G862)

Applicazione

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



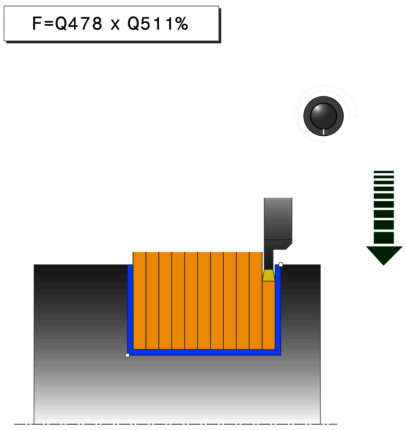
Questo ciclo consente di eseguire la troncatura radiale di scanalature. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per le pareti laterali della scanalatura
- negli angoli del profilo possono essere inseriti raggi

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura



1 Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3 Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4 Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5 In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che se **Q562** è = **1** (lavorazione a tuffo multipla attiva) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico **non** esegue la lavorazione a tuffo multipla. La prima gola viene eseguita dal pieno e le successive con spostamento laterale.

- Per la lavorazione a tuffo multipla programmare sempre **Q462** = 0
- Verificare la lavorazione nella simulazione

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Esecuzione del ciclo Finitura

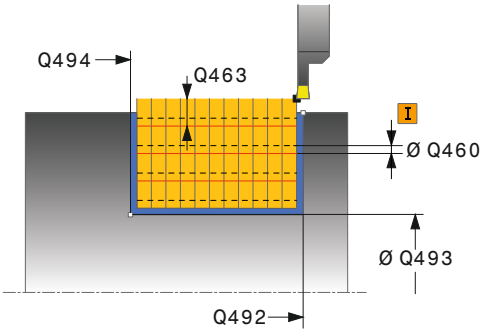
1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

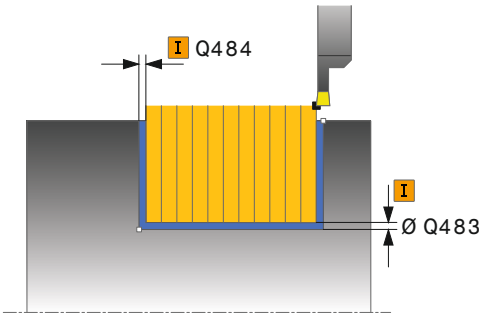
Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.

Parametri ciclo

- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999





- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q495 Angolo del fianco?**: angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 89,9999
- **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):
  0: nessun elemento supplementare
  1: l'elemento è uno smusso
  2: l'elemento è un raggio
- **Q502 Dimensione elemento iniziale?**: dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**: raggio dello spigolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q496 Angolo del secondo fianco?**: angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 89,9999
- **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a fine profilo:
  0: nessun elemento supplementare
  1: l'elemento è uno smusso
  2: l'elemento è un raggio
- **Q504 Dimensione elemento finale?**: dimensione dell'elemento finale (sezione smusso).
  Campo di immissione da 0 a 999,999

Esempio

```
11 CYCL DEF 862  TRONCATURA
   EST.RAD.
   Q215=+0     ;TIPO LAVORAZIONE
   Q460=+2     ;DISTANZA DI SICUREZZA
   Q491=+75    ;DIAMETRO AVVIO
               PROFILO
   Q492=-20    ;AVVIO PROFILO Z
   Q493=+50    ;FINE PROFILO X
   Q494=-50    ;FINE PROFILO Z
   Q495=+5     ;ANGOLO FIANCO
   Q501=+1     ;TIPO ELEMENTO
               INIZIALE
   Q502=+0.5   ;DIMENSIONE ELEM.
               INIZIALE
   Q500=+1.5   ;RAGGIO ANGOLO
               PROFILO
   Q496=+5     ;ANGOLO DEL FIANCO
   Q503=+1     ;TIPO ELEMENTO FINALE
   Q504=+0.5   ;DIMENSIONE ELEM.
               FINALE
   Q478=+0.3   ;AVANZAMENTO
               SGROSSATURA
   Q483=+0.4   ;SOVRAMETALLO
               DIAMETRO
   Q484=+0.2   ;SOVRAMETALLO Z
   Q505=+0.2   ;AVANZAMENTO
               FINITURA
```

- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q463 Limitazione incremento?**: profondità di troncatura max per ogni passata.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?** Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k".
  Campo di immissione da 0,001 a 1
- **Q511 Fattore di avanzamento in %?** Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore.
  Campo di immissione da 0,001 a 150

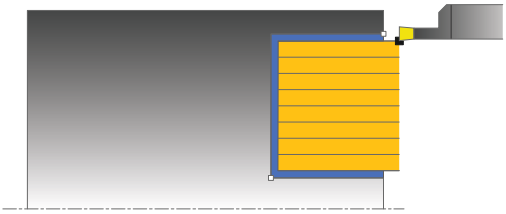
```
Q463=+0     ;LIMITAZIONE INCREMENTO
Q510=0.8    ;SOVRAPP. TRONCATURA
Q511=+100   ;FATTORE AVANZAMENTO
Q462=+0     ;MODO RITORNO
Q211=3      ;TEMPO ATTESA IN GIRI
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?** Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.
  0: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo
  1: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae
- **Q211 Tempo attesa / 1/min?** Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri.
  Campo di immissione da 0 a 999,9999
- **Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)?**:
  0: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**)
  1: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano

14.26 TRONCATURA ASSIALE (ciclo 871, DIN/ISO: G871)

Applicazione

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



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura lineare di scanalature rettangolari.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il ciclo lavora solo l'area dal punto di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

1. Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2. Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3. Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4. Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5. In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7. Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che se **Q562** è = **1** (lavorazione a tuffo multipla attiva) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico **non** esegue la lavorazione a tuffo multipla. La prima gola viene eseguita dal pieno e le successive con spostamento laterale.

- Per la lavorazione a tuffo multipla programmare sempre **Q462** = 0
- Verificare la lavorazione nella simulazione

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

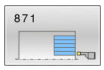
Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

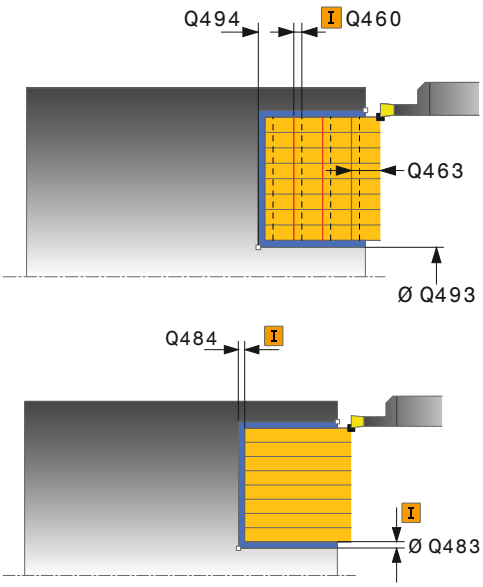
Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q463 Limitazione incremento?**: profondità di troncatura max per ogni passata.
  Campo di immissione da 0 a 99,999



Esempio

11 CYCL DEF 871 TRONCATURA SEMP.ASS.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-10	;FINE PROFILO Z
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q463=+0	;LIMITAZIONE INCREMENTO
Q510=+0.8	;SOVRAPP. TRONCATURA
Q511=+100	;FATTORE AVANZAMENTO

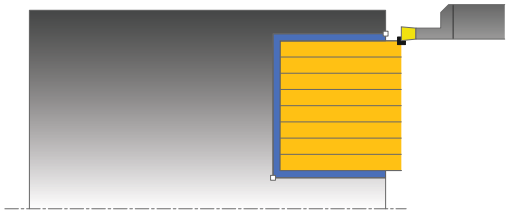
- **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?** Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Campo di immissione da 0,001 a 1
- **Q511 Fattore di avanzamento in %?** Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore.
  Campo di immissione da 0,001 a 150
- **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?** Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.
  0: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo
  1: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae
- **Q211 Tempo attesa / 1/min?** Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri.
  Campo di immissione da 0 a 999,9999
- **Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)?**:
  0: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**)
  1: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano

```
Q462=0      ;MODO RITORNO
Q211=3      ;TEMPO ATTESA IN GIRI
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.27 TRONCATURA ASSIALE ESTESA (ciclo 872, DIN/ISO: G872)

Applicazione

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



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura lineare di scanalature. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per le pareti laterali della scanalatura
- negli angoli del profilo possono essere inseriti raggi

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z a **Q492** e da lì avvia il ciclo.

1. Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2. Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3. Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4. Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5. In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7. Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che se **Q562** è = **1** (lavorazione a tuffo multipla attiva) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico **non** esegue la lavorazione a tuffo multipla. La prima gola viene eseguita dal pieno e le successive con spostamento laterale.

- Per la lavorazione a tuffo multipla programmare sempre **Q462** = 0
- Verificare la lavorazione nella simulazione

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Esecuzione del ciclo Finitura

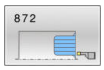
Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 Avvio profilo Z**, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z a **Q492** e da lì avvia il ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
4 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
5 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
6 Il controllo numerico rifinisce la metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
7 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato.
8 Il controllo numerico rifinisce l'altra metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
9 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

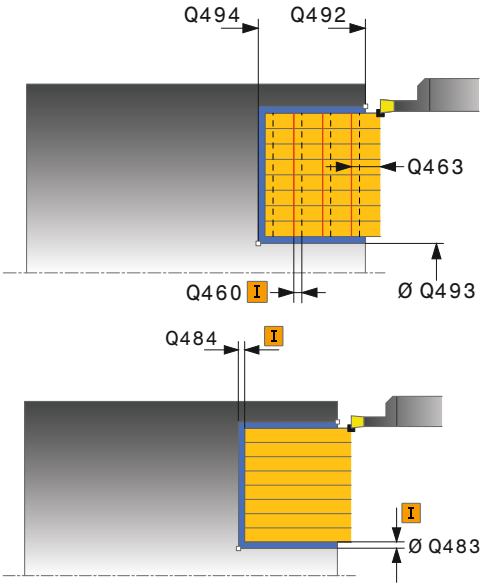
Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q495 Angolo del fianco?**: angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la parallela all'asse rotativo
  Campo di immissione da 0 a 89,9999
- **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):
  0: nessun elemento supplementare
  1: l'elemento è uno smusso
  2: l'elemento è un raggio
- **Q502 Dimensione elemento iniziale?**: dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**: raggio dello spigolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q496 Angolo del secondo fianco?**: angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 89,9999



Esempio

11 CYCL DEF 871 TRONCATURA EST.ASS.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q491=+75	;DIAMETRO AVVIO PROFILO
Q492=-20	;AVVIO PROFILO Z
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-50	;FINE PROFILO Z
Q495=+5	;ANGOLO FIANCO
Q501=+1	;TIPO ELEMENTO INIZIALE
Q502=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE
Q500=+1.5	;RAGGIO ANGOLO PROFILO
Q496=+5	;ANGOLO DEL FIANCO
Q503=+1	;TIPO ELEMENTO FINALE
Q504=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. FINALE
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA

- **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a fine profilo:
  0: nessun elemento supplementare
  1: l'elemento è uno smusso
  2: l'elemento è un raggio
- **Q504 Dimensione elemento finale?**: dimensione dell'elemento finale (sezione smusso).
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q463 Limitazione incremento?**: profondità di troncatura max per ogni passata.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?** Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k".
  Campo di immissione da 0,001 a 1

```
Q483=+0.4 ;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2 ;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2 ;AVANZAMENTO FINITURA
Q463=+0   ;LIMITAZIONE INCREMENTO
Q510=+0.08;SOVRAPP. TRONCATURA
Q511=+100 ;FATTORE AVANZAMENTO
Q462=0    ;MODO RITORNO
Q211=3    ;TEMPO ATTESA IN GIRI
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

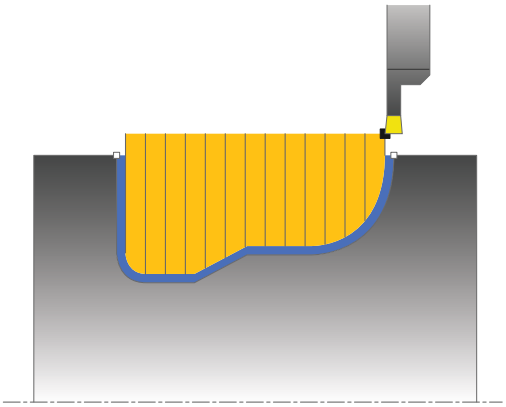
- **Q511 Fattore di avanzamento in %?** Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore.
  Campo di immissione da 0,001 a 150
- **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?** Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.
  0: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo
  1: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae
- **Q211 Tempo attesa / 1/min?** Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri.
  Campo di immissione da 0 a 999,9999
- **Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)?**:
  0: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**)
  1: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano

14.28 TRONCATURA PROFILO RADIALE (ciclo 860, DIN/ISO: G860)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura radiale di scanalature di qualsiasi forma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

1 Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3 Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4 Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5 In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6 Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che se **Q562** è = **1** (lavorazione a tuffo multipla attiva) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico **non** esegue la lavorazione a tuffo multipla. La prima gola viene eseguita dal pieno e le successive con spostamento laterale.

- Per la lavorazione a tuffo multipla programmare sempre **Q462** = 0
- Verificare la lavorazione nella simulazione

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Esecuzione del ciclo Finitura

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce l'altra metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

NOTA

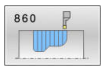
Attenzione Pericolo di collisione

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC 640 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

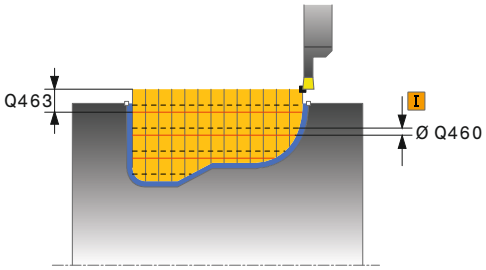
- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

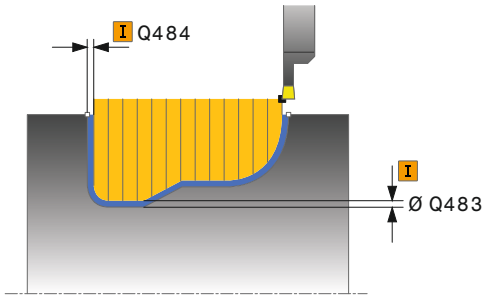
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**: attivazione della limitazione di taglio:
  0: nessuna limitazione di taglio attiva
  1: limitazione di taglio (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valore limitazione diametro?**: valore X della limitazione del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**: valore Z della limitazione del profilo
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q463 Limitazione incremento?**: profondità di troncatura max per ogni passata.
  Campo di immissione da 0 a 99,999





Esempio

```
9  CYCL DEF 14.0  PROFILO
10  CYCL DEF 14.1  LABEL PROFILO2
11 CYCL DEF 860  TRONCATURA
   PROF.RAD.
     Q215=+0     ;TIPO LAVORAZIONE
     Q460=+2     ;DISTANZA DI SICUREZZA
     Q478=+0.3   ;AVANZAMENTO
                 SGROSSATURA
     Q483=+0.4   ;SOVRAMETALLO
                 DIAMETRO
     Q484=+0.2   ;SOVRAMETALLO Z
     Q505=+0.2   ;AVANZAMENTO
                 FINITURA
     Q479=+0     ;LIMITAZIONE DI TAGLIO
     Q480=+0     ;VALORE LIMITE
                 DIAMETRO
     Q482=+0     ;VALORE LIMITE Z
     Q463=+0     ;LIMITAZIONE
                 INCREMENTO
     Q510=0.08   ;SOVRAPP. TRONCATURA
     Q511=+100   ;FATTORE AVANZAMENTO
```

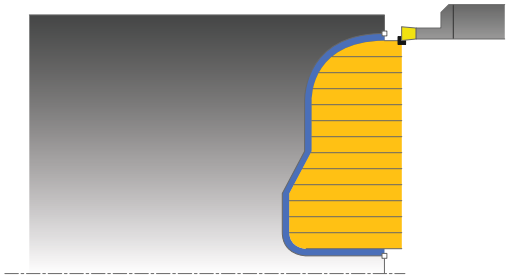
- **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?** Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Campo di immissione da 0,001 a 1
- **Q511 Fattore di avanzamento in %?** Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore.
  Campo di immissione da 0,001 a 150
- **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?** Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.
  0: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo
  1: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae
- **Q211 Tempo attesa / 1/min?** Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri.
  Campo di immissione da 0 a 999,9999
- **Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)?**:
  0: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**)
  1: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano

```
Q462=+0     ;MODO RITORNO
Q211=3      ;TEMPO ATTESA IN GIRI
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z-20
17 L  X+45
18 RND  R2
19 L  X+40 Z-25
20 L  Z+0
21 LBL  0
```

14.29 TRONCATURA PROFILO ASSIALE (ciclo 870, DIN/ISO: G870)

Applicazione

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



Questo ciclo consente di eseguire la troncatura lineare di scanalature di qualsiasi forma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto di partenza del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

1. Per la prima gola nel pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
2. Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido
3. Il controllo numerico avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
4. Con avanzamento **Q478** il controllo numerico riprende la lavorazione
5. In funzione del parametro **Q462** il controllo numerico ritira l'utensile
6. Il controllo numerico lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi da 2 a 4
7. Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Lavoraz. a tuffo multipla

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che se **Q562** è = **1** (lavorazione a tuffo multipla attiva) e il valore **Q462 MODO RITORNO** è diverso da 0, il controllo numerico **non** esegue la lavorazione a tuffo multipla. La prima gola viene eseguita dal pieno e le successive con spostamento laterale.

- Per la lavorazione a tuffo multipla programmare sempre **Q462** = 0
- Verificare la lavorazione nella simulazione

1 Per la gola dal pieno il controllo numerico porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo
2 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
3 La posizione e il numero delle passate dal pieno dipende da **Q510** e dalla larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**). Questa procedura (1 e 2) si ripete fino a completare tutte le passate dal pieno
4 Il controllo numerico asporta il materiale residuo con l'avanzamento **Q478**
5 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido dopo ogni passata
6 Il controllo numerico ripete le operazioni 4 e 5 fino a sgrossare tutte le scanalature
7 Quindi il controllo numerico riporta l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Esecuzione del ciclo Finitura

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
2 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
3 Il controllo numerico rifinisce la metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
4 Il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.
5 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
6 Il controllo numerico rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento **Q505** definito.
7 Il controllo numerico rifinisce l'altra metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
8 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

NOTA

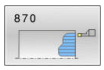
Attenzione Pericolo di collisione

La limitazione di taglio delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di taglio. TNC 640 lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

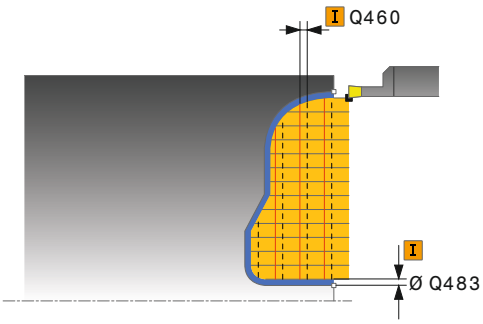
- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato

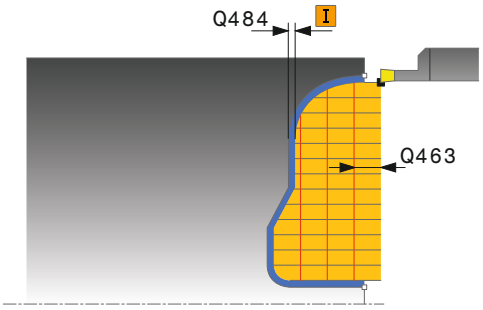
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncare: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.

Parametri ciclo



- **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  0: sgrossatura e finitura
  1: solo sgrossatura
  2: solo finitura a quota finita
  3: solo finitura a sovrametallo
- **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**: attivazione della limitazione di taglio:
  0: nessuna limitazione di taglio attiva
  1: limitazione di taglio (**Q480/Q482**)
- **Q480 Valore limitazione diametro?**: valore X della limitazione del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**: valore Z della limitazione del profilo
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q463 Limitazione incremento?**: profondità di troncatura max per ogni passata.
  Campo di immissione da 0 a 99,999





Esempio

```
9  CYCL DEF 14.0  PROFILO
10  CYCL DEF 14.1  LABEL PROFILO2
11 CYCL DEF 870  TRONCATURA
   PROF.ASS.
   Q215=+0     ;TIPO LAVORAZIONE
   Q460=+2     ;DISTANZA DI SICUREZZA
   Q478=+0.3   ;AVANZAMENTO
                SGROSSATURA
   Q483=+0.4   ;SOVRAMETALLO
                DIAMETRO
   Q484=+0.2   ;SOVRAMETALLO Z
   Q505=+0.2   ;AVANZAMENTO
                FINITURA
   Q479=+0     ;LIMITAZIONE DI TAGLIO
   Q480=+0     ;VALORE LIMITE
                DIAMETRO
   Q482=+0     ;VALORE LIMITE Z
   Q463=+0     ;LIMITAZIONE
                INCREMENTO
```

- **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?** Il fattore **Q510** consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. **Q510** viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Campo di immissione da 0,001 a 1
- **Q511 Fattore di avanzamento in %?** Il fattore **Q511** consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura **Q478** può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (**Q510**). Il controllo numerico riduce l'avanzamento del fattore **Q511** soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore.
  Campo di immissione da 0,001 a 150
- **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?** Con **Q462** si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.
  0: il controllo numerico ritira l'utensile lungo il profilo
  1: il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae
- **Q211 Tempo attesa / 1/min?** Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri.
  Campo di immissione da 0 a 999,9999
- **Q562 Lavoraz. a tuffo multipla (0/1)?**:
  0: senza lavorazione a tuffo multipla - La prima gola viene eseguita dal pieno, quelle successive vengono spostate lateralmente e sovrapposte **Q510** * larghezza del tagliente (**CUTWIDTH**)
  1: lavorazione a tuffo multipla - La pretroncatura viene eseguita in passate dal pieno. Di seguito viene eseguita la lavorazione delle scanalature restanti. La lavorazione viene eseguita in successione, comportando una evacuazione centrale del truciolo; si riduce così notevolmente il rischio che i trucioli si incastrano

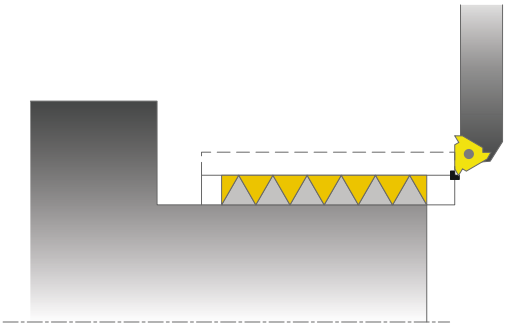
```
Q510=0.8    ;SOVRAPP. TRONCATURA
Q511=+100 ;FATTORE AVANZAMENTO
Q462=+0     ;MODO RITORNO
Q211=3      ;TEMPO ATTESA IN GIRI
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z+0
17 L  Z-10
18 RND  R5
19 L  X+40 Z-15
20 L  Z+0
21 LBL  0
```

14.30 FILETTATURA ASSIALE (ciclo 831, DIN/ISO: G831)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di filetti.

Con questo ciclo possono essere realizzati filetti a uno o più principi.

Se nel ciclo non viene immessa alcuna profondità di filettatura, il ciclo impiega la profondità di filettatura a norma ISO 1502.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne.

Esecuzione del ciclo

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido alla distanza di sicurezza prima del filetto ed esegue un incremento.
2 Il controllo numerico esegue una passata assiale parallela all'asse. In questo modo il controllo numerico sincronizza avanzamento e numero di giri affinché venga creato il passo definito.
3 Il controllo numerico solleva l'utensile in rapido della distanza di sicurezza.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico esegue un incremento. Gli incrementi vengono eseguiti in conformità all'angolo di incremento **Q467**.
6 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 5) fino ad ottenere la profondità di filettatura.
7 Il controllo numerico esegue il numero di passate a vuoto definite in **Q476**.
8 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 7) secondo il numero di principi **Q475**.
9 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Nota operativa

- Mentre il controllo numerico esegue una passata di filettatura, la manopola del potenziometro di avanzamento è disattivata La manopola del potenziometro di regolazione del numero di giri rimane parzialmente attiva (definita dal costruttore della macchina, consultare il manuale).

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per un preposizionamento nel range negativo del diametro la funzionalità del parametro **Q471** Posizione filetto è inversa. Per questo il filetto esterno è 1 e quello interno 0. Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo.

- Su alcuni tipi di macchine l'utensile per tornire non viene serrato nel mandrino di fresatura ma in un supporto separato accanto al mandrino. L'utensile per tornire non può essere ruotato di 180°, per realizzare ad esempio con un solo utensile filettature esterne e interne. Qualora si voglia utilizzare su una macchina un utensile esterno per la lavorazione interna, la lavorazione può essere eseguita nel range negativo del diametro X- e invertire il senso di rotazione del pezzo.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il movimento di disimpegno viene eseguito sul percorso diretto alla posizione di partenza

- Posizionare sempre l'utensile in modo tale che il controllo numerico possa raggiungere senza pericolo di collisione il punto di partenza alla fine del ciclo

NOTA

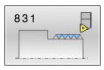
Attenzione Pericolo di collisione!

Se è programmato l'angolo di incremento **Q467**, che è maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto, questo può distruggere i fianchi dei filetti. Se l'angolo incremento viene modificato, la posizione del filetto si sposta in direzione assiale. Con angolo incremento variato, l'utensile non può quindi rientrare nei principi del filetto.

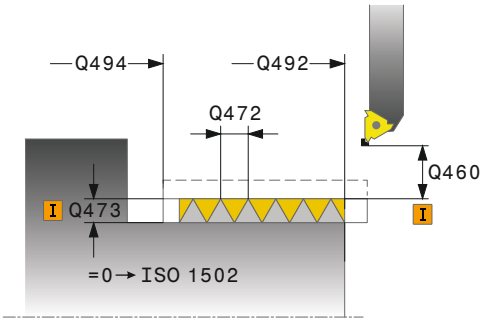
- Non programmare l'angolo incremento **Q467** maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto

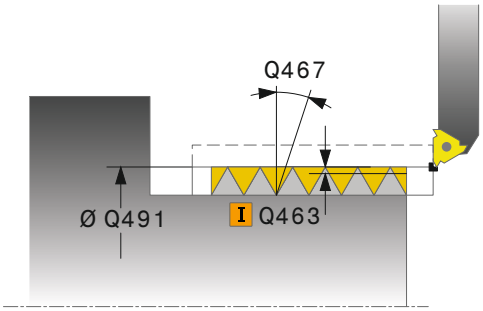
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Il numero di principi in filettatura è limitato a 500.
- Il controllo numerico impiega la distanza di sicurezza **Q460** come percorso di imbocco. Il percorso di imbocco deve essere di lunghezza sufficiente per poter accelerare gli assi di avanzamento alla velocità necessaria.
- Il controllo numerico impiega il passo di filettatura come percorso di uscita. Il percorso di uscita deve essere di lunghezza sufficiente per poter ridurre la velocità degli assi di avanzamento.
- Nel ciclo **832 FILETTATURA ESTESA** sono disponibili i parametri per imbocco e uscita.

Parametri ciclo



- **Q471 Posiz. filetto (0=est./1=int.)?**: definizione della posizione del filetto:
  0: filetto esterno
  1: filetto interno
- **Q460 Distanza di sicurezza?**: distanza di sicurezza in direzione radiale e assiale. Nella direzione assiale la distanza di sicurezza consente di accelerare (percorso di imbocco) alla velocità di avanzamento sincronizzata.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q491 Diametro filetto?**: definizione del diametro nominale del filetto.
  Campo di immissione da 0,001 a 99999,999
- **Q472 Passo filetto?**: passo del filetto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q473 Profondità filetto (raggio)?** (in valore incrementale): profondità del filetto. All'immissione di 0 il controllo numerico presuppone la profondità sulla base del passo di un filetto metrico.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale inclusa l'uscita del filetto **Q474**.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q474 Lunghezza uscita filetto?** (in valore incrementale): lunghezza del percorso sul quale a fine filetto il sollevamento viene eseguito dalla profondità attuale al diametro del filetto **Q460**.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo in direzione radiale con riferimento al raggio.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- **Q467 Angolo di avanzamento?**: angolo al quale viene eseguito l'incremento **Q463**. L'angolo di riferimento è la perpendicolare all'asse rotativo.
  Campo di immissione da 0 a 60
- **Q468 Tipo di incremento (0/1)?**: definizione del tipo di avanzamento:
  0: sezione truciolo costante (l'incremento si riduce con la profondità)
  1: profondità di incremento costante





Esempio

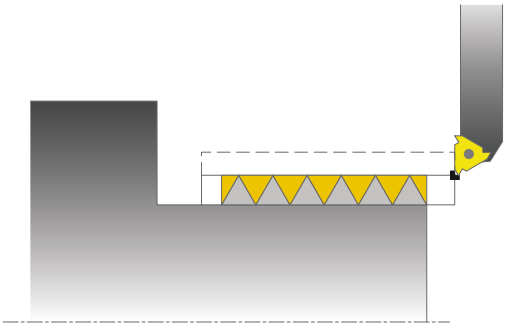
11 CYCL DEF 831 FILETTATURA ASSIALE	
Q471=+0	;POSIZIONE FILETTO
Q460=+5	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q491=+75	;DIAMETRO FILETTO
Q472=+2	;PASSO FILETTATURA
Q473=+0	;PROFONDITA' FILETTO
Q492=+0	;AVVIO PROFILO Z
Q494=-15	;FINE PROFILO Z
Q474=+0	;USCITA FILETTO
Q463=+0.5	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q467=+30	;ANGOLO AVANZAMENTO
Q468=+0	;TIPO DI INCREMENTO
Q470=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q475=+30	;NUMERO PRINCIPI
Q476=+30	;NUMERO TAGLI A VUOTO
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

- **Q470 Angolo di partenza?**: angolo del mandrino di tornitura al quale viene eseguito l'inizio del filetto.
  Campo di immissione da 0 a 359,999
- **Q475 Numero principi filetto?**: numero dei principi del filetto
  Campo di immissione da 0 a 500
- **Q476 Numero tagli a vuoto?**: numero di passate a vuoto senza incremento alla profondità finita del filetto.
  Campo di immissione da 0 a 255

14.31 FILETTATURA ESTESA (ciclo 832, DIN/ISO: G832)

Applicazione

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



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale e radiale di filetti o filetti conici. Funzioni estese:

- Selezione di filetto assiale o radiale
- Parametri per tipo di quotatura cono, angolo al vertice del cono e punto di partenza del profilo X consentono la definizione di diversi filetti conici
- I parametri percorso di imbocco e di uscita definiscono un tratto in cui gli assi di avanzamento vengono accelerati e frenati

Con questo ciclo possono essere realizzati filetti a uno o più principi.

Se nel ciclo non viene immessa alcuna profondità di filettatura, il ciclo impiega la profondità di filettatura a norma.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne.

Esecuzione del ciclo

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido alla distanza di sicurezza prima del filetto ed esegue un incremento.
2 Il controllo numerico esegue una passata assiale. In questo modo il controllo numerico sincronizza avanzamento e numero di giri affinché venga creato il passo definito.
3 Il controllo numerico solleva l'utensile in rapido della distanza di sicurezza.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico esegue un incremento. Gli incrementi vengono eseguiti in conformità all'angolo di incremento **Q467**.
6 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 5) fino ad ottenere la profondità di filettatura.
7 Il controllo numerico esegue il numero di passate a vuoto definite in **Q476**.
8 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 7) secondo il numero di principi **Q475**.
9 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Nota operativa

- Mentre il controllo numerico esegue una passata di filettatura, la manopola del potenziometro di avanzamento è disattivata La manopola del potenziometro di regolazione del numero di giri rimane parzialmente attiva (definita dal costruttore della macchina, consultare il manuale).

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per un preposizionamento nel range negativo del diametro la funzionalità del parametro **Q471** Posizione filetto è inversa. Per questo il filetto esterno è 1 e quello interno 0. Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo.

- Su alcuni tipi di macchine l'utensile per tornire non viene serrato nel mandrino di fresatura ma in un supporto separato accanto al mandrino. L'utensile per tornire non può essere ruotato di 180°, per realizzare ad esempio con un solo utensile filettature esterne e interne. Qualora si voglia utilizzare su una macchina un utensile esterno per la lavorazione interna, la lavorazione può essere eseguita nel range negativo del diametro X- e invertire il senso di rotazione del pezzo.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il movimento di disimpegno viene eseguito sul percorso diretto alla posizione di partenza

- Posizionare sempre l'utensile in modo tale che il controllo numerico possa raggiungere senza pericolo di collisione il punto di partenza alla fine del ciclo

NOTA

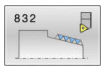
Attenzione Pericolo di collisione!

Se è programmato l'angolo di incremento **Q467**, che è maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto, questo può distruggere i fianchi dei filetti. Se l'angolo incremento viene modificato, la posizione del filetto si sposta in direzione assiale. Con angolo incremento variato, l'utensile non può quindi rientrare nei principi del filetto.

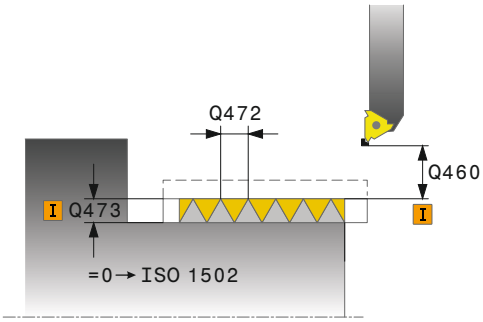
- Non programmare l'angolo incremento **Q467** maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Il percorso di imbocco (**Q465**) deve essere di lunghezza sufficiente per poter accelerare gli assi di avanzamento alla velocità necessaria.
- Il percorso di uscita (**Q466**) deve essere di lunghezza sufficiente per poter ridurre la velocità degli assi di avanzamento.

Parametri ciclo



- **Q471 Posiz. filetto (0=est./1=int.)?**: definizione della posizione del filetto:
  0: filetto esterno
  1: filetto interno
- **Q461 Orientamento filetto (0/1)?**: definizione della direzione del passo di filettatura:
  0: assiale (parallelo all'asse rotativo)
  1: trasversale (perpendicolare all'asse rotativo)
- **Q460 Distanza di sicurezza?**: distanza di sicurezza perpendicolare al passo di filettatura.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q472 Passo filetto?**: passo del filetto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q473 Profondità filetto (raggio)?** (in valore incrementale): profondità del filetto. All'immissione di 0 il controllo numerico presuppone la profondità sulla base del passo di un filetto metrico.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q464 Unità misura cono (0-4)?**: definizione del tipo di quotatura del profilo conico:
  0: su punto di partenza e finale
  1: su punto finale, X di partenza e angolo al vertice del cono
  2: su punto finale, Z di partenza e angolo al vertice del cono
  3: su punto di partenza, X finale e angolo al vertice del cono
  4: su punto di partenza, Z finale e angolo al vertice del cono
- **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale (quota diametrale)
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale.
  Campo di immissione da -99999,999 a +99999,999
- **Q469 Angolo del cono (diametro)?** angolo al vertice del cono del profilo.
  Campo di immissione da -180 a +180
- **Q474 Lunghezza uscita filetto?** (in valore incrementale): lunghezza del percorso sul quale a fine filetto il sollevamento viene eseguito dalla profondità attuale al diametro del filetto **Q460**.
  Campo di immissione da 0 a 999,999



Esempio

11 CYCL DEF 832 FILETTATURA ESTESA	
Q471=+0	;POSIZIONE FILETTO
Q461=+0	;ORIENTAMENTO FILETTATURA
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q472=+2	;PASSO FILETTATURA
Q473=+0	;PROFONDITA' FILETTO
Q464=+0	;UNITA' DI MISURA CONO
Q491=+100	;DIAMETRO AVVIO PROFILO
Q492=+0	;AVVIO PROFILO Z
Q493=+110	;FINE PROFILO X
Q494=-35	;FINE PROFILO Z
Q469=+0	;ANGOLO CONO
Q474=+0	;USCITA FILETTO
Q465=+4	;PERCORSO ENTRATA
Q466=+4	;PERCORSO SUPERAMENTO
Q463=+0.5	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q467=+30	;ANGOLO AVANZAMENTO
Q468=+0	;TIPO DI INCREMENTO
Q470=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q475=+30	;NUMERO PRINCIPI
Q476=+30	;NUMERO TAGLI A VUOTO
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

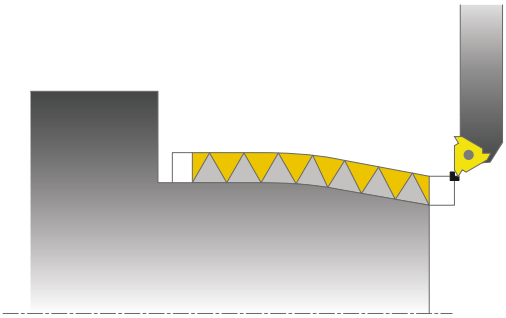
- **Q465 Percorso entrata?** (in valore incrementale): lunghezza del percorso in direzione del passo sul quale gli assi di avanzamento vengono accelerati alla velocità necessaria. Il percorso di imbocco si trova al di fuori del profilo di filettatura definito.
  Campo di immissione da 0,1 a 99,9
- **Q466 Percorso superamento?**: lunghezza del percorso in direzione del passo sul quale gli assi di avanzamento vengono frenati. Il percorso di uscita si trova all'interno del profilo di filettatura definito.
  Campo di immissione da 0,1 a 99,9
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: profondità di incremento massima perpendicolare al passo di filettatura.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- **Q467 Angolo di avanzamento?**: angolo al quale viene eseguito l'incremento **Q463**. L'angolo di riferimento è la parallela al passo di filettatura.
  Campo di immissione da 0 a 60
- **Q468 Tipo di incremento (0/1)?**: definizione del tipo di avanzamento:
  0: sezione truciolo costante (l'incremento si riduce con la profondità)
  1: profondità di incremento costante
- **Q470 Angolo di partenza?**: angolo del mandrino di tornitura al quale viene eseguito l'inizio del filetto.
  Campo di immissione da 0 a 359,999
- **Q475 Numero principi filetto?**: numero dei principi del filetto
  Campo di immissione da 0 a 500
- **Q476 Numero tagli a vuoto?**: numero di passate a vuoto senza incremento alla profondità finita del filetto.
  Campo di immissione da 0 a 255

14.32 FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO (ciclo 830, DIN/ISO: G830)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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



Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale e radiale di filetti di qualsiasi forma.

Con questo ciclo possono essere realizzati filetti a uno o più principi.

Se nel ciclo non viene immessa alcuna profondità di filettatura, il ciclo impiega la profondità di filettatura a norma.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo **830** esegue l'uscita **Q466** nel raccordo al profilo programmato. Rispettare le condizioni di spazio.

- Serrare il componente in modo che venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione se il controllo numerico allunga il profilo di **Q466**, **Q467**

Esecuzione del ciclo

Il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile per la chiamata del ciclo come punto di partenza del ciclo.

1 Il controllo numerico posiziona l'utensile in rapido alla distanza di sicurezza prima del filetto ed esegue un incremento.
2 Il controllo numerico esegue un filetto parallelo al profilo di filettatura definito. In questo modo il controllo numerico sincronizza avanzamento e numero di giri affinché venga creato il passo definito.
3 Il controllo numerico solleva l'utensile in rapido della distanza di sicurezza.
4 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
5 Il controllo numerico esegue un incremento. Gli incrementi vengono eseguiti in conformità all'angolo di incremento **Q467**.
6 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 5) fino ad ottenere la profondità di filettatura.
7 Il controllo numerico esegue il numero di passate a vuoto definite in **Q476**.
8 Il controllo numerico ripete questa sequenza (da 2 a 7) secondo il numero di principi **Q475**.
9 Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Nota operativa

- Mentre il controllo numerico esegue una passata di filettatura, la manopola del potenziometro di avanzamento è disattivata La manopola del potenziometro di regolazione del numero di giri rimane parzialmente attiva (definita dal costruttore della macchina, consultare il manuale).

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per un preposizionamento nel range negativo del diametro la funzionalità del parametro **Q471** Posizione filetto è inversa. Per questo il filetto esterno è 1 e quello interno 0. Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo.

- Su alcuni tipi di macchine l'utensile per tornire non viene serrato nel mandrino di fresatura ma in un supporto separato accanto al mandrino. L'utensile per tornire non può essere ruotato di 180°, per realizzare ad esempio con un solo utensile filettature esterne e interne. Qualora si voglia utilizzare su una macchina un utensile esterno per la lavorazione interna, la lavorazione può essere eseguita nel range negativo del diametro X- e invertire il senso di rotazione del pezzo.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il movimento di disimpegno viene eseguito sul percorso diretto alla posizione di partenza

- Posizionare sempre l'utensile in modo tale che il controllo numerico possa raggiungere senza pericolo di collisione il punto di partenza alla fine del ciclo

NOTA

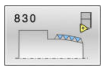
Attenzione Pericolo di collisione!

Se è programmato l'angolo di incremento **Q467**, che è maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto, questo può distruggere i fianchi dei filetti. Se l'angolo incremento viene modificato, la posizione del filetto si sposta in direzione assiale. Con angolo incremento variato, l'utensile non può quindi rientrare nei principi del filetto.

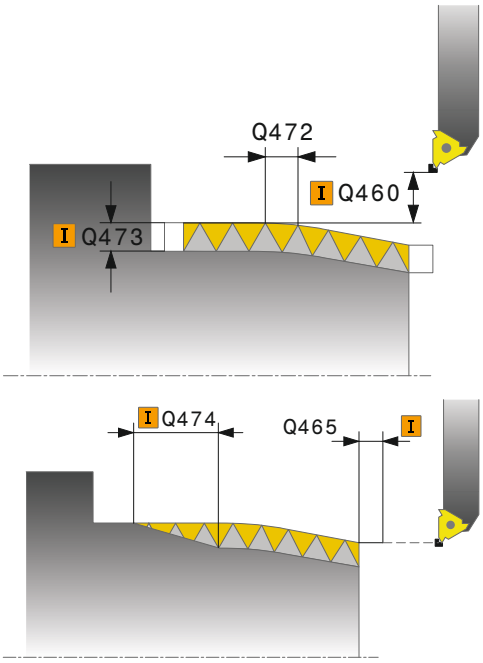
- Non programmare l'angolo incremento **Q467** maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.
- Il percorso di imbocco (**Q465**) deve essere di lunghezza sufficiente per poter accelerare gli assi di avanzamento alla velocità necessaria.
- Il percorso di uscita (**Q466**) deve essere di lunghezza sufficiente per poter ridurre la velocità degli assi di avanzamento.
- Imbocco e uscita hanno luogo al di fuori del profilo definito.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.

Parametri ciclo



- **Q471 Posiz. filetto (0=est./1=int.)?**: definizione della posizione del filetto:
  0: filetto esterno
  1: filetto interno
- **Q461 Orientamento filetto (0/1)?**: definizione della direzione del passo di filettatura:
  0: assiale (parallelo all'asse rotativo)
  1: trasversale (perpendicolare all'asse rotativo)
- **Q460 Distanza di sicurezza?**: distanza di sicurezza perpendicolare al passo di filettatura.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q472 Passo filetto?**: passo del filetto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q473 Profondità filetto (raggio)?** (in valore incrementale): profondità del filetto. All'immissione di 0 il controllo numerico presuppone la profondità sulla base del passo di un filetto metrico.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q474 Lunghezza uscita filetto?** (in valore incrementale): lunghezza del percorso sul quale a fine filetto il sollevamento viene eseguito dalla profondità attuale al diametro del filetto **Q460**.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q465 Percorso entrata?** (in valore incrementale): lunghezza del percorso in direzione del passo sul quale gli assi di avanzamento vengono accelerati alla velocità necessaria. Il percorso di imbocco si trova al di fuori del profilo di filettatura definito.
  Campo di immissione da 0,1 a 99,9
- **Q466 Percorso superamento?**: lunghezza del percorso in direzione del passo sul quale gli assi di avanzamento vengono frenati. Il percorso di uscita si trova all'interno del profilo di filettatura definito.
  Campo di immissione da 0,1 a 99,9
- **Q463 Profondità di taglio massima?**: profondità di incremento massima perpendicolare al passo di filettatura.
  Campo di immissione da 0,001 a 999,999



Esempio

```
9  CYCL DEF 14.0  PROFILO
10  CYCL DEF 14.1  LABEL PROFILO2
11 CYCL DEF 830  FILETTATURA
   PARALLELA AL PROFILO
      Q471=+0     ;POSIZIONE FILETTO
      Q461=+0     ;ORIENTAMENTO
                  FILETTATURA
      Q460=+2     ;DISTANZA DI SICUREZZA
      Q472=+2     ;PASSO FILETTATURA
      Q473=+0     ;PROFONDITA' FILETTO
      Q474=+0     ;USCITA FILETTO
      Q465=+4     ;PERCORSO ENTRATA
```

- **Q467 Angolo di avanzamento?**: angolo al quale viene eseguito l'incremento **Q463**. L'angolo di riferimento è la parallela al passo di filettatura.
  Campo di immissione da 0 a 60
- **Q468 Tipo di incremento (0/1)?**: definizione del tipo di avanzamento:
  0: sezione truciolo costante (l'incremento si riduce con la profondità)
  1: profondità di incremento costante
- **Q470 Angolo di partenza?**: angolo del mandrino di tornitura al quale viene eseguito l'inizio del filetto.
  Campo di immissione da 0 a 359,999
- **Q475 Numero principi filetto?**: numero dei principi del filetto
  Campo di immissione da 0 a 500
- **Q476 Numero tagli a vuoto?**: numero di passate a vuoto senza incremento alla profondità finita del filetto.
  Campo di immissione da 0 a 255

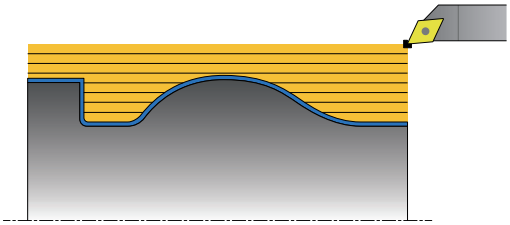
```
Q466=+4     ;PERCORSO SUPERAMENTO
Q463=+0.5   ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q467=+30    ;ANGOLO AVANZAMENTO
Q468=+0     ;TIPO DI INCREMENTO
Q470=+0     ;ANGOLO DI PARTENZA
Q475=+30    ;NUMERO PRINCIPI
Q476=+30    ;NUMERO TAGLI A VUOTO
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z+0
17 L  X+70 Z-30
18 RND  R60
19 L  Z-45
20 LBL  0
```

14.33 TORNITURA SIMULTANEA DI SGROSSATURA (ciclo 882, DIN/ISO: G882, opzione #158)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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



Il ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA** sgrossa simultaneamente l'area del profilo definita in diverse passate almeno con un movimento a 3 assi (due assi lineari e un asse rotativo). Questo consente di lavorare anche profili complessi con un solo utensile. Durante la lavorazione il ciclo adatta costantemente l'inclinazione dell'utensile in base ai seguenti criteri:

- Prevenzione di collisioni tra componente, utensile e portautensili
- Il tagliente non è usurato solo in un punto specifico
- Sono possibili sottosquadri

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

1. Il ciclo posiziona l'utensile sulla posizione di partenza del ciclo (posizione utensile alla chiamata) sulla prima inclinazione utensile. Successivamente l'utensile si porta alla distanza di sicurezza. Se l'inclinazione dell'utensile non è possibile sulla posizione di partenza del ciclo, il controllo numerico si porta dapprima alla distanza di sicurezza ed esegue quindi la prima inclinazione dell'utensile
2. L'utensile si porta alla profondità incremento **Q519**. L'accostamento del profilo può essere brevemente superato raggiungendo il valore di **Q463 PROFONDITA' DI TAGLIO MAX**, ad es. per spigoli.
3. Il ciclo sgrossa simultaneamente il profilo con l'avanzamento di sgrossatura **Q478**. Se nel ciclo si definisce l'avanzamento di penetrazione **Q488**, questo è attivo per gli elementi di entrata. La lavorazione dipende dai seguenti parametri di immissione:
   - **Q590**: **MOD. LAVORAZIONE**
   - **Q591**: **SEQUENZA LAVORAZIONE**
   - **Q389**: **UNIDIREZ. - BIDIREZ.**
4. A seconda dell'avanzamento, il controllo numerico solleva in rapido l'utensile alla distanza di sicurezza
5. Il controllo numerico ripete questa sequenza da 2 a 4 fino a lavorare il profilo completo
6. Il controllo numerico ritira l'utensile con avanzamento di lavorazione alla distanza di sicurezza e si porta quindi in rapido sulla posizione di partenza, dapprima nell'asse X e quindi nell'asse Z

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione (DCM). Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione grafica
- Avviare lentamente il programma NC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo impiega la posizione dell'utensile per la chiamata dell'utensile come posizione di partenza del ciclo. L'errato preposizionamento può causare eventuali collisioni. Pericolo di collisione!

- Portare l'utensile in posizione di sicurezza nell'asse X e Z

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il pezzo termina in prossimità dell'attrezzatura di bloccaggio, durante l'esecuzione può verificarsi una collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio.

- Per il serraggio tenere in considerazione l'inclinazione dell'utensile e il movimento di allontanamento

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La collisione viene considerata soltanto nel piano di lavoro XZ bidimensionale. Il ciclo non verifica se un'area nella coordinata Y del tagliente dell'utensile, del mandrino portautensili o del corpo di rotazione comporta una collisione.

- Avviare il programma NC in **Esecuz. singola**
- Limitazione dell'area di lavorazione

NOTA

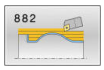
Attenzione Pericolo di collisione!

A seconda della geometria dei taglienti può rimanere materiale residuo. Per le lavorazioni successive sussiste il pericolo di collisione.

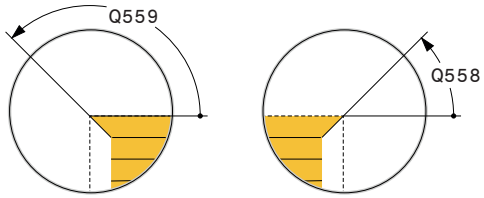
- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione grafica

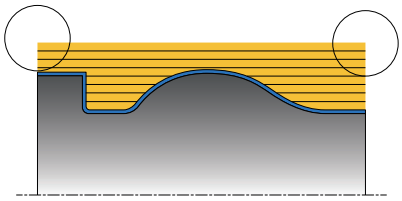
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Se prima della chiamata ciclo è stata programmata la funzione **M136**, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare **FUNCTION TCPM** con l'origine utensile **REFPNT TIP-CENTER**.
- Il ciclo necessita di una compensazione del raggio (**RL**/**RR**) nella descrizione del profilo.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- I finecorsa software limitano i possibili angoli di inclinazione **Q556** e **Q557**. Se in modalità **Prova programma** i finecorsa software sono disattivati, la simulazione può divergere dalla successiva lavorazione.
- Per determinare l'angolo di inclinazione, il ciclo necessita della definizione del mandrino portautensili. A tale scopo, nella colonna **KINEMATIC** della tabella utensili, all'utensile viene attribuito un supporto.
- Se il ciclo non è in grado di lavorare un'area del profilo, il ciclo tenta di scomporre l'area del profilo in sottoaree raggiungibili per lavorarle separatamente.
- Definire un valore in **Q463 PROFONDITA' DI TAGLIO MAX** relativa al tagliente dell'utensile, in quanto in funzione dell'inclinazione dell'utensile è possibile superare temporaneamente l'avanzamento risultante da **Q519**. Questo parametro consente di delimitare il superamento.

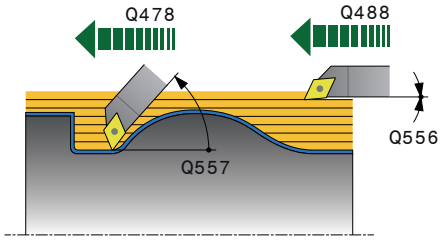
Parametri ciclo

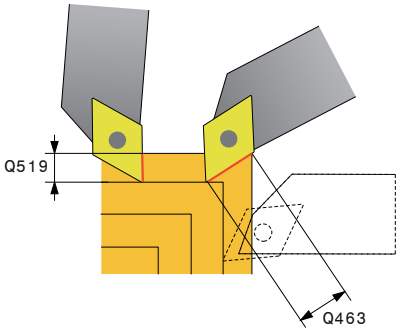


- **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): ritorno prima e dopo una passata. E distanza per il preposizionamento.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q499 Inversione profilo (0-2)?**: definizione della direzione di lavorazione del profilo:
  0: il profilo viene eseguito nella direzione programmata
  1: il profilo viene eseguito in direzione opposta a quella programmata
  2: il profilo viene lavorato in direzione opposta alla direzione programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile
- **Q558 Ang. allungamento avvio profilo?**: angolo in WPL-CS del quale, sul punto di partenza programmato, il ciclo allunga il profilo fino alla parte grezza. Tale angolo consente di non danneggiare la parte grezza.
  Campo di immissione da -180° a +180°
- **Q559 Ang. allungamento fine profilo?**: angolo in WPL-CS del quale, sul punto finale programmato, il ciclo allunga il profilo fino alla parte grezza. Tale angolo consente di non danneggiare la parte grezza.
  Campo di immissione da -180° a +180°
- **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q488 Avanzamento entrata**: velocità di avanzamento in millimetri al minuto in entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se l'avanzamento di penetrazione non è programmato, è valido l'avanzamento di sgrossatura **Q478**.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q556 Angolo di incidenza minimo?**: angolo minimo ammesso dell'inclinazione tra utensile e pezzo in riferimento all'asse Z.
  Campo di immissione da -180° a +180°
- **Q557 Angolo di incidenza massimo?**: angolo massimo ammesso dell'inclinazione tra utensile e pezzo in riferimento all'asse Z.
  Campo di immissione da -180° a +180°
- **Q567 Profilo sovrametallo finitura?** (in valore incrementale): sovrametallo parallelo al profilo che rimane dopo la sgrossatura.
  Campo di immissione da -9 a +99,999
- **Q519 Incremento su profilo?** (in valore incrementale): accostamento assiale, radiale e parallelo al profilo (per passata). Inserire un valore maggiore di 0.
  Campo di immissione da 0,001 a 99,999

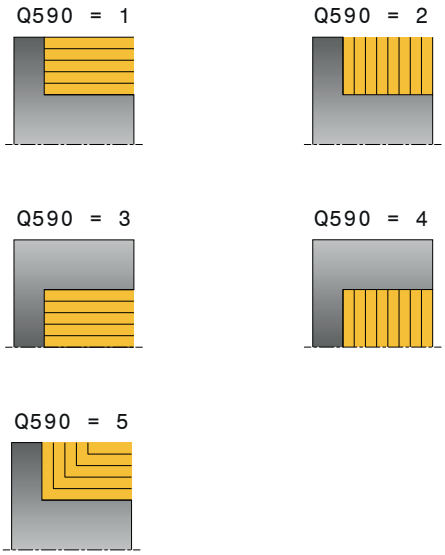








- **Q463 Profondità di taglio massima?**: limitazione dell'incremento massimo riferito al tagliente dell'utensile. In funzione dell'inclinazione dell'utensile il controllo numerico può temporaneamente superare il valore di **Q519 INCREMENTO**, ad. es. per la lavorazione di uno spigolo. Questo parametro opzionale consente di delimitare il superamento. Se è definito il valore 0, l'incremento massimo corrisponde ai due terzi della lunghezza del tagliente.
  Campo di immissione da 0 a 99,999
- **Q590 Mod. lavorazione (0/1/2/3/4/5)?**: definizione della direzione di lavorazione:
  0: automatica
  1: tornitura assiale profilo esterno
  2: tornitura radiale profilo esterno
  3: tornitura assiale profilo interno
  4: tornitura radiale profilo interno
  5: parallela al profilo
- **Q591 Sequenza di lavorazione (0/1)?**: definizione della sequenza di lavorazione in cui il controllo numerico lavora il profilo:
  0: la lavorazione viene eseguita in aree parziali. La sequenza viene selezionata in modo tale che il baricentro del pezzo ritorni al più presto possibile nell'autocentrante.
  1: la lavorazione è parallela all'asse. La sequenza viene selezionata in modo tale che il momento di inerzia del pezzo si riduca nel più breve tempo possibile.
- **Q389 Strategia di lavorazione (0/1)?**: definire la direzione di taglio:
  0: unidirezionale; ogni passata viene eseguita in direzione del profilo. La direzione del profilo dipende da **Q499**
  1: bidirezionale; le passate vengono eseguite in direzione del profilo e in quella opposta. Il ciclo determina la migliore direzione per ogni passata successiva



Esempio

```
11 CYCL DEF 882  TORNITURA
   SIMULTANEA SGROSSATURA
     Q460=+2     ;DISTANZA DI
                 SICUREZZA?
     Q499=+0     ;INVERSIONE PROFILO
     Q558=+0     ;ANG. ALL.AVVIO PROF.
     Q559=+90    ;ANG. ALL. FINE PROF.
     Q478=+0.3   ;AVANZAMENTO
                 SGROSSATURA
     Q488=+0.3   ;AVANZAMENTO ENTRATA
     Q556=+0     ;MIN. ANG. INCIDENZA
     Q557=+90    ;MAX ANG. INCIDENZA
     Q567=+0.4   ;PROF.SOVRAM.FINITURA
     Q519=+2     ;INCREMENTO
     Q463=+3     ;PROFONDITA' DI TAGLIO
                 MAX
     Q590=+0     ;MOD. LAVORAZIONE
     Q591=+0     ;SEQUENZA
                 LAVORAZIONE
     Q389=+1     ;UNIDIREZ. - BIDIREZ.
12 L  X+58 Y+0 FMAX  M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

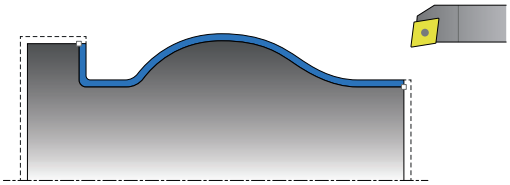
14.34 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA (ciclo 883, DIN/ISO: G883, opzione #158)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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

Il ciclo è correlato alla macchina.



Questo ciclo consente di lavorare profili complessi che sono accessibili soltanto con inclinazioni differenti. Per questa lavorazione cambia l'inclinazione tra utensile e pezzo. In questo modo risulta almeno un movimento a 3 assi (due assi lineari e un asse rotativo).

Il ciclo monitora il profilo del pezzo rispetto all'utensile e al portautensili. Per ottenere le migliori superfici possibili, il ciclo previene movimenti di rotazione non necessari.
Per forzare movimenti di rotazione, è possibile definire gli angoli di inclinazione a inizio e a fine profilo. Anche in caso di profili semplici è così possibile impiegare un'area estesa della placchetta per incrementare le durate degli utensili.

Esecuzione del ciclo Finitura

Come punto di partenza del ciclo il controllo numerico impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il controllo numerico posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

1. Il controllo numerico si porta alla distanza di sicurezza **Q460**. Il movimento viene eseguito in rapido
2. Se programmato, il controllo numerico raggiunge l'angolo di inclinazione che il controllo numerico calcola dall'angolo di inclinazione minimo e massimo definiti dall'operatore.
3. Il controllo numerico rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento **Q505** definito
4. Il controllo numerico ritira l'utensile con l'avanzamento definito della distanza di sicurezza
5. Il controllo numerico riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione (DCM). Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione grafica
- Avviare lentamente il programma NC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo impiega la posizione dell'utensile per la chiamata dell'utensile come posizione di partenza del ciclo. L'errato preposizionamento può causare eventuali collisioni. Pericolo di collisione!

- Portare l'utensile in posizione di sicurezza nell'asse X e Z

NOTA

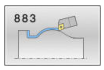
Attenzione Pericolo di collisione!

Se il pezzo termina in prossimità dell'attrezzatura di bloccaggio, durante l'esecuzione può verificarsi una collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio.

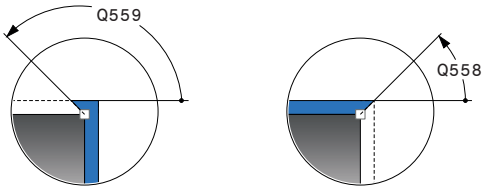
- Per il serraggio tenere in considerazione l'inclinazione dell'utensile e il movimento di allontanamento

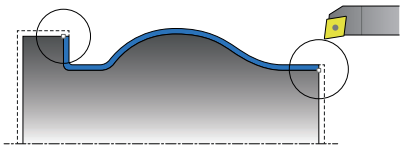
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** o **SEL CONTOUR** per definire i sottoprogrammi.
- Il ciclo calcola soltanto **una** traiettoria senza rischio di collisione sulla base delle informazioni fornite.
- Portare l'utensile in posizione di sicurezza prima di richiamare il ciclo.
- Il ciclo necessita di una compensazione del raggio (**RL/RR**) nella descrizione del profilo.
- Prima della chiamata ciclo è necessario programmare **FUNCTION TCPM** con l'origine utensile **REFPNT TIP-CENTER**.
- Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli anche all'interno del sottoprogramma del profilo.
- I finecorsa software limitano i possibili angoli di inclinazione **Q556** e **Q557**. Se in modalità **Prova programma** i finecorsa software sono disattivati, la simulazione può divergere dalla successiva lavorazione.
- Tenere presente che minore è la risoluzione nel parametro ciclo **Q555**, con maggiore facilità è possibile trovare una soluzione anche in situazioni complesse. Il tempo di calcolo risulta tuttavia in questo caso più prolungato.
- Per determinare l'angolo di inclinazione, il ciclo necessita della definizione del mandrino portautensili. A tale scopo, nella colonna **KINEMATIC** della tabella utensili, all'utensile viene attribuito un supporto.
- Il ciclo calcola una traiettoria senza rischio di collisione. A tale scopo impiega esclusivamente il profilo 2D del mandrino portautensili senza la profondità nell'asse Y.
- Tenere presente che i parametri ciclo **Q565** (diametro sovrametallo di finitura) e **Q566** (sovrametallo di finitura Z) non possono essere combinati con **Q567** (profilo sovrametallo di finitura)!

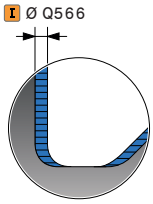
Parametri ciclo

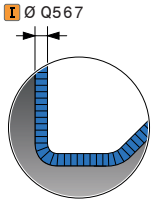


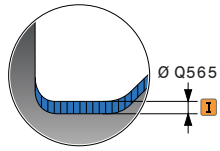
- **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza per movimento di ritorno e preposizionamento.
  Campo di immissione da 0 a 999,999
- **Q499 Inversione profilo (0-2)?**: definizione della direzione di lavorazione del profilo:
  0: il profilo viene eseguito nella direzione programmata
  1: il profilo viene eseguito in direzione opposta a quella programmata
  2: il profilo viene lavorato in direzione opposta alla direzione programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile
- **Q558 Ang. allungamento avvio profilo?**: angolo in WPL-CS del quale, sul punto di partenza programmato, il ciclo allunga il profilo fino alla parte grezza. Tale angolo consente di non danneggiare la parte grezza.
  Campo di immissione da -180° a +180°
- **Q559 Ang. allungamento fine profilo?**: angolo in WPL-CS del quale, sul punto finale programmato, il ciclo allunga il profilo fino alla parte grezza. Tale angolo consente di non danneggiare la parte grezza.
  Campo di immissione da -180° a +180°
- **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999
- **Q556 Angolo di incidenza minimo?**: angolo minimo ammesso dell'inclinazione tra utensile e pezzo in riferimento all'asse Z.
  Campo di immissione da -180° a +180°











- **Q557 Angolo di incidenza massimo?**: angolo massimo ammesso dell'inclinazione tra utensile e pezzo in riferimento all'asse Z.
  Campo di immissione da -180° a +180°
- **Q555 Passo angolare per calcolo?**: incremento per il calcolo delle possibili soluzioni.
  Campo di immissione da 0,5 a 9,99
- **Q537 Ang.incidenza (0=N/1=J/2=S/3=E)?**: definire se è attivo un angolo di inclinazione:
  0: nessun angolo di inclinazione attivo
  1: angolo di inclinazione attivo
  2: angolo di inclinazione attivo a inizio profilo
  3: angolo di inclinazione attivo a fine profilo
- **Q538 Ang. incidenza ad avvio profilo?**: angolo di inclinazione all'inizio del profilo programmato (WPL-CS).
  Campo di immissione da -180 a +180
- **Q539 Ang. incidenza a fine profilo?**: angolo di inclinazione alla fine del profilo programmato (WPL-CS)
  Campo di immissione da -180 a +180
- **Q565 Diam. sovrametallo di finitura?** (in valore incrementale): sovrametallo del diametro che rimane sul profilo dopo la finitura.
  Campo di immissione da -9 a +99,999
- **Q566 Sovrametallo di finitura Z?** (in valore incrementale): sovrametallo sul profilo definito in direzione assiale che rimane dopo la finitura sul profilo.
  Campo di immissione da -9 a +99,999
- **Q567 Profilo sovrametallo finitura?** (in valore incrementale): sovrametallo parallelo al profilo sul profilo definito che rimane dopo la finitura.
  Campo di immissione da -9 a +99,999

Esempio

```
11 CYCL DEF 883  TORNITURA
   SIMULTANEA DI FINITURA
   Q460=+2     ;DISTANZA DI
                SICUREZZA?
   Q499=+0     ;INVERSIONE PROFILO
   Q558=+0     ;ANG. ALL.AVVIO PROF.
   Q559=+90    ;ANG. ALL. FINE PROF.
   Q505=+0.2   ;AVANZAMENTO
                FINITURA
   Q556=-30    ;MIN. ANG. INCIDENZA
   Q557=+30    ;MAX ANG. INCIDENZA
   Q555=+7     ;PASSO ANGOLARE
   Q537=+0     ;ANG.INCIDENZA ATTIVO
   Q538=+0     ;ANG. INCIDENZA AVVIO
   Q539=+0     ;ANG.INCIDENZA FINE
   Q565=+0     ;D. SOVRAM. FINITURA
   Q566=+0     ;SOVRAM. FINITURA Z
   Q567=+0     ;PROF.SOVRAM.FINITURA
12 L  X+58 Y+0 FMAX  M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.35 Note per la programmazione

Esempio di Fresatura cilindrica

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.** Questo esempio illustra la realizzazione di una ruota dentata con dentatura obliqua, con modulo = 2,1.

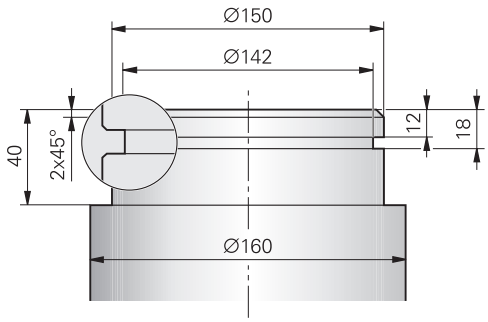
Esecuzione programma

- Chiamata utensile: creatore
- Avvio del modo Tornitura
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Chiamata ciclo
- Reset del sistema di tornitura con ciclo 801 e M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definizione parte grezza cilindro
2 FUNCTION MODE MILL	Attivazione modo fresatura
3 TOOL CALL "FRESA_RUOTA_DENT._D75"	Chiamata utensile
4 FUNCTION MODE TURN	Attivazione modo tornitura
5 CYCL DEF 801 RESET SISTEMA DI TORNITURA	Reset del sistema di tornitura
6 M145	Annullamento funzione M144 event. ancora attiva
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Velocità di taglio costante OFF
8 M140 MB MAX	Disimpegno utensile
9 L A+0 R0 FMAX	Posizionamento asse rotativo su 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Preposizionamento utensile nel piano di lavoro sul lato della successiva lavorazione
11 Z+20 R0 FMAX	Preposizionamento utensile nell'asse mandrino
12 L M136	Avanzamento in mm/giro
13 CYCL DEF 880 RUOTA DENT.FRES.CIL.	Definizione del ciclo Fresatura cilindrica
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE	
Q540=+2.1 ;MODULO	
Q541=+0 ;N. DENTI	
Q542=+69.3 ;DIAMETRO ESTERNO	
Q543=+0.1666 ;GIOCO CRESTA	
Q544=-5 ;ANGOLO D'ELICA	
Q545=+1.6833 ;ANG. INCLINAZIONE UT	
Q546=+3 ;SENSO ROTAZIONE UT	
Q547=+0 ;OFFSET ANGOLO	
Q550=+0 ;LATO DI LAVORAZIONE	
Q533=+0 ;DIREZIONE PREFERENZ.	
Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA	
Q253=+2000 ;AVANZ. AVVICINAMENTO	
Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q553=+10 ;OFFSET LUNGH. UT	

Q551=+0 ;PUNTO DI PART. IN Z	
Q552=-10 ;PUNTO FINALE IN Z	
Q463=+1 ;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX	
Q460=2 ;DISTANZA DI SICUREZZA	
Q488=+1 ;AVANZAMENTO ENTRATA	
Q478=+2 ;AVANZAMENTO SGROSSATURA	
Q483=+0.4 ;SOVRAMETALLO DIAMETRO	
Q505=+1 ;AVANZAMENTO FINITURA	
14 CYCL CALL M303	Chiamata ciclo, mandrino on
15 CYCL DEF 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE	Reset del sistema di tornitura
16 M145	Disattivazione della funzione M144 attiva nel ciclo
17 FUNCTION MODE MILL	Attivazione modo fresatura
18 M140 MB MAX	Disimpegno utensile nell'asse utensile
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	Annullamento della rotazione
20 M30	Fine programma
21 END PGM 5 MM	

Esempio: gradino con gola



0 BEGIN PGM GRADINO MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Definizione della parte grezza
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Chiamata utensile
4 M140 MB MAX	Disimpegno utensile
5 FUNCTION MODE TURN	Attivazione tornitura
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Velocità di taglio costante
7 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA	Definizione del ciclo Adatta sistema di coordinate
Q497=+0 ;ANGOLO DI PRECESSIONE	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE	
Q530=0 ;LAVORAZ. INCLINATA	
Q531=+0 ;ANGOLO DI INCLINAZ.	
Q532=750 ;AVANZAMENTO	
Q533=+0 ;DIREZIONE PREFERENZ.	
Q535=3 ;TORNITURA ECCENTRICA	
Q536=0 ;ECCENTR. SENZA STOP	
8 M136	Avanzamento in millimetri al giro
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza nel piano
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Distanza di sicurezza, mandrino di tornitura ON
11 CYCL DEF 812 GRADINO ASSIALE EST.	Definizione del ciclo Gradino assiale
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE	
Q460=+2 ;DISTANZA DI SICUREZZA	
Q491=+160 ;DIAMETRO AVVIO PROFILO	
Q492=+0 ;AVVIO PROFILO Z	
Q493=+150 ;FINE PROFILO X	
Q494=-40 ;FINE PROFILO Z	
Q495=+0 ;ANGOLO SUP. PERIMETRALE	
Q501=+1 ;TIPO ELEMENTO INIZIALE	
Q502=+2 ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE	
Q500=+1 ;RAGGIO ANGOLO PROFILO	
Q496=+0 ;ANGOLO SUPERFICIE PIANA	

Q503=+1	;TIPO ELEMENTO FINALE	
Q504=+2	;DIMENSIONE ELEM. FINALE	
Q463=+2.5	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX	
Q478=+0.25	;AVANZAMENTO SGROSSATURA	
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO	
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z	
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA	
Q506=+0	;LISCIATURA PROFILO	
12 CYCL CALL M8		Chiamata ciclo
13 M305		Mandrino di tornitura OFF
14 TOOL CALL 15		Chiamata utensile
15 M140 MB MAX		Disimpegno utensile
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Velocità di taglio costante
17 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA		Definizione del ciclo Adatta sistema di coordinate
Q497=+0	;ANGOLO DI PRECESSIONE	
Q498=+0	;INVERSIONE UTENSILE	
Q530=0	;LAVORAZ. INCLINATA	
Q531=+0	;ANGOLO DI INCLINAZ.	
Q532=750	;AVANZAMENTO	
Q533=+0	;DIREZIONE PREFERENZ.	
Q535=0	;TORNITURA ECCENTRICA	
Q536=+0	;ECCENTR. SENZA STOP	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Posizionamento sul punto di partenza nel piano
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Distanza di sicurezza, mandrino di tornitura ON
20 CYCL DEF 862 TRONCATURA EST.RAD.		Definizione del ciclo Gola
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE	
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA	
Q491=+150	;DIAMETRO AVVIO PROFILO	
Q492=-12	;AVVIO PROFILO Z	
Q493=+142	;FINE PROFILO X	
Q494=-18	;FINE PROFILO Z	
Q495=+0	;ANGOLO FIANCO	
Q501=+1	;TIPO ELEMENTO INIZIALE	
Q502=+1	;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE	
Q500=+0	;RAGGIO ANGOLO PROFILO	
Q496=+0	;ANGOLO DEL FIANCO	
Q503=+1	;TIPO ELEMENTO FINALE	
Q504=+1	;DIMENSIONE ELEM. FINALE	
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA	
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO	
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z	
Q505=+0.15	;AVANZAMENTO FINITURA	
Q463=+0	;LIMITAZIONE INCREMENTO	

21 CYCL CALL M8	Chiamata ciclo
22 M305	Mandrino di tornitura OFF
23 M137	Avanzamento in millimetri al minuto
24 M140 MB MAX	Disimpegno utensile
25 FUNCTION MODE MILL	Attivazione modo Fresare
26 M30	Fine programma
27 END PGM GRADINO MM	

Esempio: Tornitura simultanea di finitura

Nel seguente programma NC viene impiegato il ciclo **883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA**.

Esecuzione programma

- Chiamata utensile: utensile per tornire
- Avvio del modo Tornitura
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Chiamata ciclo
- Reset del sistema di coordinate con ciclo **801** e **M145**

0 BEGINN PGM SIMULTAN MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI+57.5	Definizione della parte grezza
2 TOOL CALL "TURN"	Chiamata utensile
3 L Z+0 R0 FMAX M91	Disimpegno utensile
4 FUNCTION MODE TURN	Attivazione tornitura
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX 800	Velocità di taglio costante
6 CYCL DEF 800 KOORD.-SYST. ANPASSEN	Definizione del ciclo Adatta sistema di coordinate
Q497 =+0 ;ANGOLO DI PRECESSIONE	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE	
Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA	
Q531=+1 ;ANGOLO DI INCLINAZ.	
Q532=MAX ;AVANZAMENTO	
Q533=+1 ;DIREZIONE PREFERENZ.	
Q535=+3 ;TORNITURA ECCENTRICA	
Q536=+0 ;ECCENTR. SENZA STOP	
7 M145	
8 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	Attiva TCPM
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Definizione label profilo
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 2	
11 CYCL DEF 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA	Definizione ciclo Tornitura simultanea di finitura
Q460=+2 ;DISTANZA DI SICUREZZA?	
Q499=+0 ;INVERSIONE PROFILO	
Q558=-90 ;ANG. ALL.AVVIO PROF.	
Q559=+90 ;ANG. ALL. FINE PROF.	
Q505=+0.2 ;AVANZAMENTO FINITURA	
Q556=-80 ;MIN. ANG. INCIDENZA	
Q557=+60 ;MAX ANG. INCIDENZA	
Q555=+1 ;PASSO ANGOLARE	
Q537=+0 ;ANG.INCIDENZA ATTIVO	
Q538=+0 ;ANG. INCIDENZA AVVIO	
Q539=+50 ;ANG.INCIDENZA FINE	

Q565=+0 ;D. SOVRAM. FINITURA	
Q566=+0 ;SOVRAM. FINITURA Z	
Q567=+0 ;PROF.SOVRAM.FINITURA	
12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303	Raggiungimento del punto iniziale
13 L Z+50 FMAX	Distanza di sicurezza
14 CYCL CALL	Chiamata ciclo
15 L Z+50 FMAX	
16 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Reset del sistema di coordinate
17 M144	Annullamento M145
18 FUNCTION MODE MILL	Attivazione fresatura
19 M30	Fine programma
20 LBL 2	
21 L X+58 Y+0 Z-1.5 RR	
22 L X+61 Z+0	
23 L X+88 Z+0	
24 L X+90 Z-1	
25 L X+90 Z-8	
26 L X+88 Z-10	
27 L X+88 Z-15	
28 L X+90 Z-17	
29 L X+90 Z-25	
30 RND R0.3	
31 L X+144 Z-25	
32 LBL 0	

15

Cicli: Rettifica

15.1 Descrizione generale dei cicli di rettifica

Panoramica

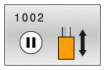
Per definire i cicli di rettifica, procedere come indicato di seguito.

- Premere il tasto **CYCL DEF**

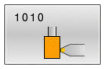
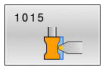
- Selezionare il softkey **RETTIFICA**
- Selezionare il gruppo di cicli, ad es. cicli per la ravvivatura
- Selezionare il ciclo, ad es. **DIAM. RAVVIVATURA**.

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

Pendolamento

Softkey	Ciclo	Pag.
	DEF. MOV.PENDOLARE (ciclo 1000, DIN/ISO: G1000, opzione #156) ■ Definizione ed eventuale avvio del movimento pendolare	646
	AVVIA MOV.PENDOLARE (ciclo 1001, DIN/ISO: G1001, opzione #156) ■ Avvio del movimento pendolare	649
	ARREST. MOV.PENDOLARE (ciclo 1002, DIN/ISO: G1002, opzione #156) ■ Arresto ed eventuale cancellazione del movimento pendolare	650

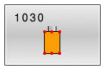
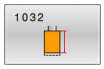
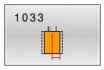
Ravvivatura

Softkey	Ciclo	Pag.
	DIAM. RAVVIVATURA (ciclo 1010, DIN/ISO: G1010, opzione #156) ■ Ravvivatura di un diametro della mola	653
	RAVVIVATURA PROFILO (ciclo 1015, DIN/ISO: G1015, opzione #156) ■ Ravvivatura di un profilo definito della mola	658
	RAVVIVATURA MOLA A TAZZA (ciclo 1016, DIN/ISO: G1016, opzione #156) ■ Ravvivatura della mola a tazza	663

Rettifica

Softkey	Ciclo	Pag.
	RETTIFICA PROFILO (ciclo 1025, DIN/ISO: G1025, opzione #156) ■ Rettifica di profili aperti e chiusi	668

Cicli speciali

Softkey	Ciclo	Pag.
	ATTIVA BORDO MOLA (ciclo 1030, DIN/ISO: G1030, opzione #156) ■ Attivazione del bordo mola desiderato	671
	COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (ciclo 1032, DIN/ISO: G1032, opzione #156) ■ Compensazione della lunghezza in valore assoluto o incrementale	673
	COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA (ciclo 1033, DIN/ISO: G1033, opzione #156) ■ Compensazione del raggio in valore assoluto o incrementale	675

Descrizione generale della rettifica a coordinate

La rettifica a coordinate è la rettifica di un profilo 2D. Si differenzia soltanto in minimi dettagli dalla fresatura. Al posto di una fresa si impiega un utensile per rettificare, ad es. una punta smerigliatrice. La lavorazione viene eseguita in modalità di fresatura **FUNCTION MODE MILL**.

Grazie ai cicli di rettifica sono disponibili sequenze di movimento speciali per l'utensile per rettificare. Un movimento verticale o di oscillazione, il cosiddetto movimento pendolare, nell'asse utensile si sovrappone così al movimento nel piano di lavoro.

Struttura di un programma NC con movimento pendolare

0 BEGIN PGM GRIND MM	
1 FUNCTION MODE MILL	Attivazione della modalità di fresatura
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000	Chiamata dell'utensile per rettificare
3 CYCL DEF 1000 DEF. MOV.PENDOLARE	Definizione ed eventuale avvio del movimento pendolare
... ;	
4 CYCL DEF 1001 AVVIA MOV.PENDOLARE	Eventuale avvio con questo ciclo del movimento pendolare
... ;	
5 CYCL DEF 14 PROFILO	Ad es. chiamata del ciclo 14
... ;	
6 CYCL DEF 1025 RETTIFICA PROFILO	Ad es. chiamata del ciclo 1025 per lavorazione del profilo
... ;	
7 CYCL CALL	Chiamata del ciclo 1025
8 CYCL DEF 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE	Arresto del movimento pendolare
... ;	
9 END PGM GRIND MM	

15.2 DEF. MOV.PENDOLARE (ciclo 1000, DIN/ISO: G1000, opzione #156)

Applicazione

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

Il ciclo **1000 DEF. MOV.PENDOLARE** consente di definire e avviare un movimento pendolare nell'asse utensile. Questo movimento viene eseguito come movimento sovrapposto. È così possibile eseguire, parallelamente al movimento pendolare, blocchi di posizionamento qualsiasi, anche con l'asse in cui viene eseguito il movimento pendolare. Dopo aver avviato il movimento pendolare, è possibile richiamare un profilo e rettificare.

- Se si definisce **Q1004** con 0, non viene eseguito alcun movimento pendolare. In questo caso è definito soltanto il ciclo. Richiamare eventualmente in un momento successivo il ciclo **1001 AVVIA MOV.PENDOLARE** e avviare il movimento pendolare
- Se si definisce **Q1004** con 1, il movimento pendolare viene avviato nella posizione corrente. In funzione di **Q1002** il controllo numerico esegue la prima corsa in direzione positiva o negativa. Questo movimento pendolare viene sovrapposto ai movimenti programmati (X, Y, Z)

I seguenti cicli possono essere eseguiti in combinazione con il movimento pendolare:

- Ciclo **24 FINITURA LATERALE**
- Ciclo **25 CONTORNATURA**
- Ciclo **25x TASCHE/ISOLE/SCANALATURE**
- Ciclo **276 CONTORN. PROFILO 3D**
- Ciclo **274 FINITURA LATER. OCM**
- Ciclo **1025 RETTIFICA PROFILO**

Avvertenze per l'uso
- Il controllo numerico non supporta la lettura blocchi durante il movimento pendolare.
- Fino a quando il movimento pendolare è attivo nel programma NC avviato, non è possibile passare nella modalità operativa **Funzionamento manuale** o **Introduzione manuale dati**.

Per la programmazione

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina ha la possibilità di modificare gli override per i movimenti pendolari.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

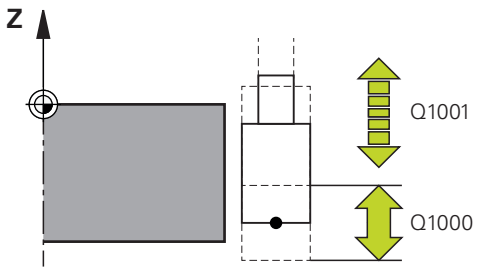
Durante il movimento pendolare non è attivo il controllo anticollisione DCM! Il controllo numerico non impedisce alcun movimento con pericolo di collisione. Pericolo di collisione!

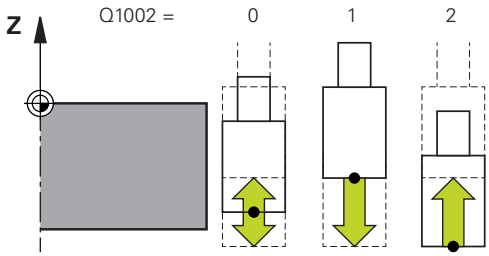
- Avviare con cautela il programma NC

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1000** è DEF attivo.
- La simulazione del movimento sovrapposto si visualizza nella modalità **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**.
- Un movimento pendolare dovrebbe essere attivo finché richiesto. È possibile terminare i movimenti con l'ausilio di **M30** o ciclo **1002 ARREST.MOV.PENDOLARE**. **STOP** o **M0** non termina il movimento pendolare.
- Il movimento di pendolamento può essere avviato in un piano di lavoro ruotato. Il piano non può tuttavia essere modificato finché è attivo il movimento pendolare.

Parametri ciclo

- **Q1000 Lunghezza movimento pendolare?**: lunghezza del movimento pendolare, parallelamente all'asse utensile attivo. Campo di immissione da 0 a +9999,9999
- **Q1001 Avanzamento movimento pendolare?**: velocità del movimento pendolare in mm/min. Campo di immissione da 0 a 999 999
- **Q1002 Tipo di pendolamento?**: definizione della posizione di partenza. Ne risulta la direzione del primo movimento pendolare:
  0: la posizione corrente è il centro della corsa. Il controllo numerico sposta l'utensile per rettificare soltanto di metà corsa in direzione negativa e prosegue il movimento pendolare nella direzione positiva
  -1: la posizione corrente è il limite superiore della corsa. Alla prima corsa il controllo numerico sposta l'utensile per rettificare in direzione negativa
  +1: la posizione corrente è il limite inferiore della corsa. Alla prima corsa il controllo numerico sposta l'utensile per rettificare in direzione positiva
- **Q1004 Avvia mov. pendolare?**: definizione dell'effetto di questo ciclo:
  0: il movimento pendolare è definito e viene eventualmente avviato in un momento successivo
  +1: il movimento pendolare è definito e viene avviato sulla posizione corrente





Esempio

```
62 CYCL DEF 1000  DEF.
   MOV.PENDOLARE
   Q1000=+0   ;MOV. PENDOLARE
   Q1001=+999;AVANZAM.PENDOLAMENTO
   Q1002=+1   ;TIPO PENDOLAMENTO
   Q1004=+0   ;AVVIA MOV.PENDOLARE
```

15.3 AVVIA MOV.PENDOLARE (ciclo 1001, DIN/ISO: G1001, opzione #156)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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

Il ciclo **1001 AVVIA MOV.PENDOLARE** avvia un movimento pendolare precedentemente definito o uno arrestato. Se un movimento è già in corso, il ciclo non ha alcun effetto.

Per la programmazione

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina ha la possibilità di modificare gli override per i movimenti pendolari.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1001** è DEF attivo.
- Se non è definito alcun movimento pendolare con il ciclo **1000 DEF. MOV.PENDOLARE**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Parametri ciclo

- Il ciclo **1001** non presenta alcun parametro ciclo. Chiudere l'immissione del ciclo con il tasto **END**

Esempio

```
62 CYCL DEF 1001  AVVIA
    MOV.PENDOLARE
```

15.4 ARREST. MOV.PENDOLARE (ciclo 1002, DIN/ISO: G1002, opzione #156)

Applicazione

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

Il ciclo **1002 ARREST.MOV.PENDOLARE** arresta il movimento pendolare. In funzione di **Q1010** il controllo numerico si arresta immediatamente o si porta fino alla posizione di partenza.

Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **1002** è DEF attivo.
- L'arresto nella posizione corrente (**Q1010**=1) è ammesso soltanto se viene contemporaneamente cancellata la definizione di movimento pendolare (**Q1005**=1).

Parametri ciclo

- **Q1005 Cancella movimento pendolare?**: definizione dell'effetto di questo ciclo:
  0: il movimento pendolare viene ora arrestato e può essere eventualmente riavviato in un secondo tempo
  +1: il movimento pendolare viene arrestato e la definizione del movimento pendolare del ciclo **1000** viene cancellata
- **Q1010 Arresta subito movim.pendol.(1)?**: definizione della posizione di arresto dell'utensile per rettificare:
  0: la posizione di arresto corrisponde alla posizione di partenza
  +1: la posizione di arresto corrisponde alla posizione corrente

Esempio

```
62 CYCL DEF 1002
   ARREST.MOV.PENDOLARE
   Q1005=+0   ;CANCEL.MOV.PENDOLARE
   Q1010=+0   ;POS.ARR. MOV.PENDOL.
```

15.5 Principi generali relativi ai cicli di ravvivatura

Principi fondamentali

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina deve predisporre la macchina per la ravvivatura. Il costruttore della macchina mette eventualmente a disposizione alcuni cicli.

Per ravvivatura si intende la riaffilatura o la rimessa in forma dell'utensile per rettificare sulla macchina. È il ravvivatore a lavorare la mola durante la ravvivatura. In tal caso l'utensile per rettificare è quindi il pezzo da lavorare.

Il ravvivatore asporta materiale modificando così le dimensioni della mola. Se ad es. si ravviva il diametro, il raggio della mola si riduce.

Sono disponibili i seguenti cicli per la ravvivatura:

- **DIAM. RAVVIVATURA**, vedere Pagina 653
- **RAVVIVATURA PROFILO**, vedere Pagina 658
- **RAVVIVATURA MOLA A TAZZA**, vedere Pagina 663

Il punto zero pezzo si trova su un bordo della mola per la ravvivatura. Il relativo bordo si seleziona con l'ausilio del ciclo **ATTIVA BORDO MOLA**.

Nel programma NC la ravvivatura si contraddistingue con **FUNCTION DRESS BEGIN / END**. All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** la mola diventa il pezzo e il ravvivatore l'utensile. Questo determina eventualmente il movimento degli assi in direzione opposta. Se l'operazione di ravvivatura viene terminata con **FUNCTION DRESS END**, la mola diventa di nuovo un utensile.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione Klartext

Struttura di un programma NC per ravvivatura

0 BEGIN PGM GRIND MM	
1 FUNCTION MODE MILL	Attivazione della modalità di fresatura
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000	Chiamata dell'utensile per rettificare
3 L X... Y... Z...	Posizionamento in prossimità del ravvivatore
4 FUNCTION DRESS BEGINN	Attivazione della modalità Ravvivatura, eventuale selezione della cinematica
5 CYCL DEF 1030 ATTIVA BORDO MOLA	Attivazione del bordo mola
... ;	
6 TOOL CALL "DRESS_1" Z20000	Chiamata del ravvivatore - non viene eseguito alcun cambio utensile meccanico
7 CYCL DEF 1010 DIAM. RAVVIVATURA	Chiamata ciclo per la ravvivatura del diametro
... ;	
8 FUNCTION DRESS END	Disattivazione della modalità Ravvivatura
9 END PGM GRIND MM	

- Il controllo numerico non supporta la lettura blocchi durante la ravvivatura. Se con la lettura blocchi si passa al primo blocco NC dopo la ravvivatura, il controllo numerico si porta sull'ultima posizione raggiunta in ravvivatura.

Per la programmazione

- Se si interrompe un avanzamento di ravvivatura, l'ultimo avanzamento non viene calcolato. Al nuovo richiamo del ciclo di ravvivatura, l'utensile per rettificare esegue eventualmente il primo avanzamento o una parte di esso senza asportare materiale.
- Non ogni utensile per rettificare necessita di essere ravvivato. Attenersi alle indicazioni del produttore dell'utensile.
- Assicurarsi che il costruttore della macchina abbia eventualmente programmato la commutazione in modalità di ravvivatura già nella sequenza del ciclo.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione Klartext

15.6 DIAM. RAVVIVATURA (ciclo 1010, DIN/ISO: G1010, opzione #156)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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

Il ciclo 1010 **DIAM. RAVVIVATURA** consente di ravvivare il diametro della mola. A seconda della strategia, il controllo numerico esegue i movimenti corrispondenti sulla base della geometria della mola. Se nella strategia di ravvivatura **Q1016** è definito uguale a 1 o 2, il percorso di andata e ritorno al punto di partenza non ha luogo sulla mola, ma su un percorso di disimpegno. In modalità di ravvivatura il controllo numerico lavora senza compensazione del raggio dell'utensile.

Il ciclo supporta i seguenti bordi:

Punta smerigliatrice	Punta smerigliatrice speciale	Mola a tazza
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7	Non supportato

Ulteriori informazioni: "ATTIVA BORDO MOLA (ciclo 1030, DIN/ISO: G1030, opzione #156)", Pagina 671

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su tre assi. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento.

- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

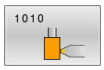
Con una cinematica di ravvivatura attiva, i movimenti della macchina sono eventualmente attivi nella direzione opposta. Durante lo spostamento degli assi sussiste il pericolo di collisione!

- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

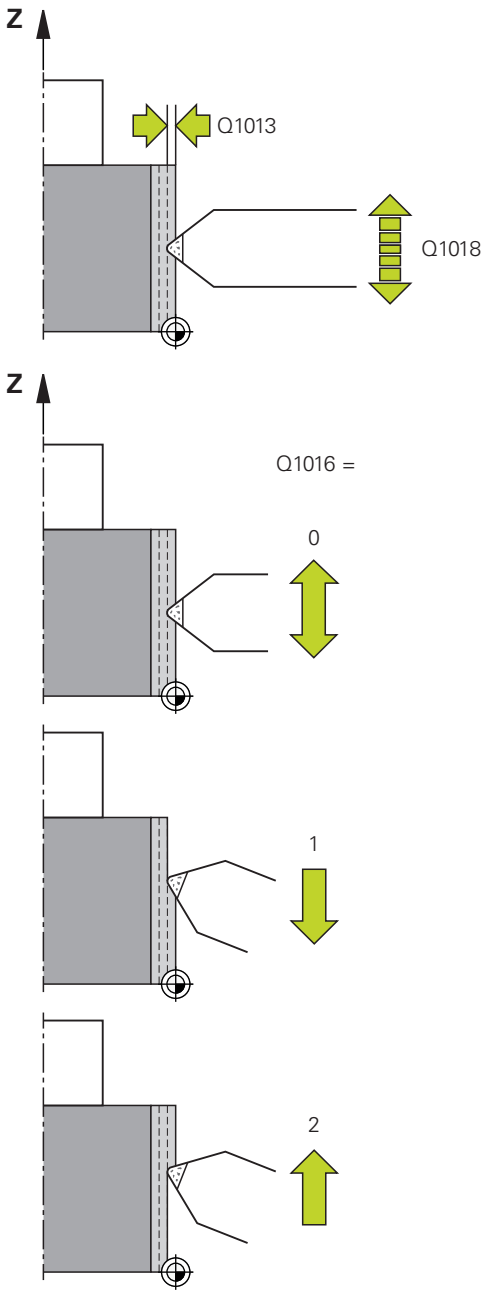
- Il ciclo **1010** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammessi cicli per la conversione di coordinate.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura! I tempi determinati con l'ausilio della simulazione non coincidono con i tempi di lavorazione effettivi.
- Ogni chiamata del ciclo di ravvivatura incrementa un contatore specifico delle mole. La ravvivatura viene eseguita soltanto se questo contatore ha raggiunto il valore di **Q1022**.
- Questo ciclo deve essere eseguito in modalità di ravvivatura. Il costruttore della macchina programma eventualmente la commutazione già nella sequenza del ciclo.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione Klartext

Parametri ciclo



- **Q1013 Valore ravvivatura?**: valore del quale il controllo numerico avanza con una passata di ravvivatura.
  Campo di immissione da 0 a 9,99999
- **Q1018 Avanzamento per ravvivatura?**: velocità di traslazione nell'operazione di ravvivatura.
  Campo di immissione da 0 a 99 999
- **Q1016 Strategia di ravvivatura (0-2)?**: definizione del movimento di traslazione in ravvivatura:
  0: pendolamento, la ravvivatura viene eseguita in entrambe le direzioni
  1: trazione, la ravvivatura viene eseguita esclusivamente verso il bordo attivo della mola lungo la mola
  2: spinta, la ravvivatura viene eseguita esclusivamente in allontanamento dal bordo attivo della mola lungo la mola
- **Q1019 N. incrementi di ravvivatura?**: numero di avanzamenti dell'operazione di ravvivatura.
  Campo di immissione da 1 a 999
- **Q1020 Numero di corse a vuoto?**: numero delle volte che il ravvivatore deve spostarsi dall'utensile di rettifica dopo l'ultimo avanzamento senza asportare materiale.
  Campo di immissione da 0 a 99
- **Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate?**: numero dei cicli di ravvivatura richiamati dopo i quali il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura.
  0: ad ogni chiamata del ciclo di ravvivatura l'utensile per rettificare viene ravvivato
  >0: dopo questo numero di chiamate del ciclo, viene eseguita la ravvivatura della mola
  Campo di immissione da 0 a 99
- **Q330 Numero o nome utensile?** (opzionale): inserire il numero o il nome del ravvivatore. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.
  -1: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura
  Campo di immissione da -1 a +99 999,9



- **Q1011 Fattore velocità di taglio?** (opzionale, in funzione del costruttore della macchina): fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio dall'utensile per rettificare.
  0: parametro non programmato
  >0: in caso di immissione di valore maggiore di zero, il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (senso di direzione opposto rispetto alla mola)
  <0: in caso di immissione di valore minore di zero, il ravvivatore ruota sul punto di contatto contro la mola (stesso senso di rotazione rispetto alla mola)
  Campo di immissione da -3,999 a +3,999

Esempio

```
62 CYCL DEF 1010  DIAM.
   RAVVIVATURA
   Q1013=+0   ;VALORE RAVVIVATURA
   Q1018=+100 ;AVANZAM. RAVVIVATURA
   Q1016=+1   ;STRATEGIA RAVVIVAT.
   Q1019=+1   ;NUMERO INCREMENTI
   Q1020=+0   ;CORSE A VUOTO
   Q1022=+0   ;CONTATORE RAVVIVAT.
   Q330=-1    ;UTENSILE
   Q1011=+0   ;FATTORE VC
```

15.7 RAVVIVATURA PROFILO (ciclo 1015, DIN/ISO: G1015, opzione #156)

Applicazione

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

Il ciclo **1015 RAVVIVATURA PROFILO** consente di ravvivare un profilo definito della mola. Il profilo si definisce in un programma NC separato. Come base si impiega il tipo di utensile punta smerigliatrice. Il punto di partenza e finale del profilo devono essere identici (traiettoria chiusa) e si trovano nella posizione corrispondente del bordo selezionato della mola. Il percorso di ritorno al punto di partenza si definisce nel programma del profilo. A seconda del programma del profilo, il controllo numerico funziona con o senza compensazione del raggio dell'utensile. L'origine è il bordo attivo della mola.

Il ciclo supporta i seguenti bordi:

Punta smerigliatrice	Punta smerigliatrice speciale	Mola a tazza
1, 2, 5, 6	Non supportato	Non supportato

Ulteriori informazioni: "ATTIVA BORDO MOLA (ciclo 1030, DIN/ISO: G1030, opzione #156)", Pagina 671

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su tre assi. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento.

- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

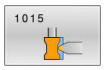
Con una cinematica di ravvivatura attiva, i movimenti della macchina sono eventualmente attivi nella direzione opposta. Durante lo spostamento degli assi sussiste il pericolo di collisione!

- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

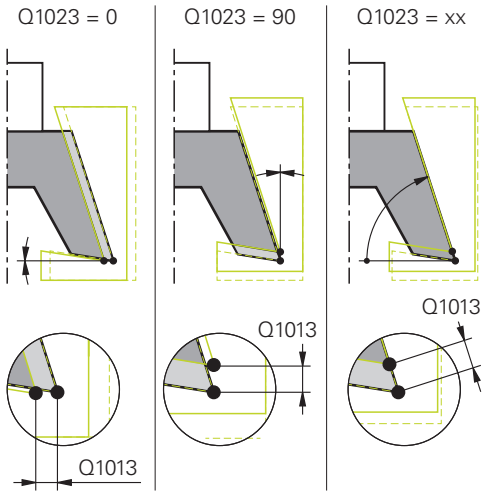
- Il ciclo **1015** è DEF attivo.
- In modalità di ravvivatura non sono ammessi cicli per la conversione di coordinate.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura. I tempi determinati con l'ausilio della simulazione non coincidono con i tempi di lavorazione effettivi.
- L'angolo di avanzamento deve essere selezionato in modo tale che il bordo della mola rimanga sempre all'interno della mola. Nel caso ciò non venga rispettato, la mola perde l'accuratezza dimensionale.
- Ogni chiamata del ciclo di ravvivatura incrementa un contatore specifico delle mole. La ravvivatura viene eseguita soltanto se questo contatore ha raggiunto il valore di **Q1022**.
- Questo ciclo deve essere eseguito in modalità di ravvivatura. Il costruttore della macchina programma eventualmente la commutazione già nella sequenza del ciclo.

  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione Klartext

Parametri ciclo



- **Q1013 Valore ravvivatura?**: valore del quale il controllo numerico avanza con una passata di ravvivatura.
  Campo di immissione da 0 a 9,99999
- **Q1023 Ang. avanzam. programma profilo?**: angolo con cui il profilo del programma viene spostato nella mola.
  0= avanzamento soltanto sul diametro in direzione dell'asse principale
  +90= avanzamento soltanto in direzione dell'asse utensile
  Campo di immissione da 0 a +90
- **Q1018 Avanzamento per ravvivatura?**: velocità di traslazione nell'operazione di ravvivatura.
  Campo di immissione da 0 a 99 999
- **Q1000 Nome del programma profilo?**: inserire percorso e nome del programma NC che viene impiegato per il profilo dell'utensile per rettificare per l'operazione di ravvivatura.
  In alternativa si seleziona il programma del profilo con il softkey **SELEZIONA FILE**
- **Q1019 N. incrementi di ravvivatura?**: numero di avanzamenti dell'operazione di ravvivatura.
  Campo di immissione da 1 a 999
- **Q1020 Numero di corse a vuoto?**: numero delle volte che il ravvivatore deve spostarsi dall'utensile di rettifica dopo l'ultimo avanzamento senza asportare materiale.
  Campo di immissione da 0 a 99
- **Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate?**: numero dei cicli di ravvivatura richiamati dopo i quali il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura.
  0: ad ogni chiamata del ciclo di ravvivatura l'utensile per rettificare viene ravvivato
  >0: dopo questo numero di chiamate del ciclo, viene eseguita la ravvivatura della mola
  Campo di immissione da 0 a 99
- **Q330 Numero o nome utensile?** (opzionale): inserire il numero o il nome del ravvivatore. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.
  -1: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura
  Campo di immissione da -1 a +99 999,9



Esempio

```
62 CYCL DEF 1015 RAVVIVATURA
   PROFILO
   Q1013=+0   ;VALORE RAVVIVATURA
   Q1023=+0   ;ANGOLO AVANZAMENTO
   Q1018=+100 ;AVANZAM. RAVVIVATURA
   QS1000=""  ;PROGRAMMA PROFILO
   Q1019=+1   ;NUMERO INCREMENTI
   Q1020=+0   ;CORSE A VUOTO
   Q1022=+0   ;CONTATORE RAVVIVAT.
   Q330=-1    ;UTENSILE
   Q1011=+0   ;FATTORE VC
```

- **Q1011 Fattore velocità di taglio?** (opzionale, in funzione del costruttore della macchina): fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio dall'utensile per rettificare.
  0: parametro non programmato
  >0: in caso di immissione di valore maggiore di zero, il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (senso di direzione opposto rispetto alla mola)
  <0: in caso di immissione di valore minore di zero, il ravvivatore ruota sul punto di contatto contro la mola (stesso senso di rotazione rispetto alla mola)
  Campo di immissione da -3,999 a +3,999

15.8 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA (ciclo 1016, DIN/ISO: G1016, opzione #156)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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

Il ciclo **1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA** consente di ravvivare il lato frontale di una mola a tazza. L'origine è il bordo attivo della mola.

A seconda della strategia, il controllo numerico esegue i movimenti corrispondenti sulla base della geometria della mola. Se nella strategia di ravvivatura **Q1016** si definisce il valore **1** o**2**, il percorso di andata e ritorno al punto di partenza non ha luogo sulla mola, ma su un percorso di disimpegno.

In modalità di ravvivatura il controllo numerico lavora con compensazione del raggio dell'utensile per la strategia di trazione e spinta. Per la strategia di pendolamento non viene utilizzata alcuna compensazione del raggio del tagliente.

Il ciclo supporta i seguenti bordi:

Punta smerigliatrice	Punta smerigliatrice speciale	Mola a tazza
Non supportato	Non supportato	2, 6

Ulteriori informazioni: "ATTIVA BORDO MOLA (ciclo 1030, DIN/ISO: G1030, opzione #156)", Pagina 671

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua**
- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su tre assi. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento.

- Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Con una cinematica di ravvivatura attiva, i movimenti della macchina sono eventualmente attivi nella direzione opposta. Durante lo spostamento degli assi sussiste il pericolo di collisione!

- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

L'inclinazione tra ravvivatore e mola a tazza non viene monitorata. Pericolo di collisione!

- Assicurarsi che rispetto al lato frontale della mola a tazza il ravvivatore abbia un angolo di spoglia maggiore o uguale a 0°
- Avviare con cautela il programma NC

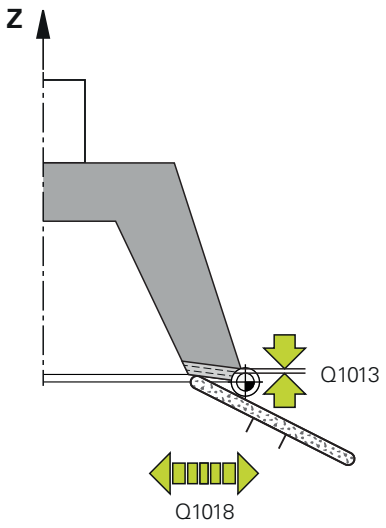
- Il ciclo **1016** è DEF attivo.
- Questo ciclo è consentito soltanto con il tipo utensile mola a tazza. Se non definito, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.
- La strategia **Q1016** = 0 (Pendolamento) è possibile soltanto con un lato frontale diritto (angolo **HWA** = 0).
- In modalità di ravvivatura non sono ammessi cicli per la conversione di coordinate.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura! I tempi determinati con l'ausilio della simulazione non coincidono con i tempi di lavorazione effettivi.
- Ogni chiamata del ciclo di ravvivatura incrementa un contatore specifico delle mole. Il controllo numerico esegue la ravvivatura soltanto se questo contatore ha raggiunto il valore di **Q1022**.
- Il controllo numerico salva il contatore nella tabella utensili. È attivo a livello globale

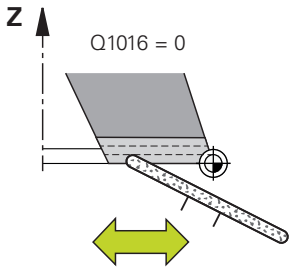
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC
- Affinché il controllo numerico possa ravvivare l'intero tagliente, questo viene allungato del doppio del raggio del tagliente (2 x **RS**) del ravvivatore. Il raggio minimo ammesso (**R_MIN**) dell'utensile per rettificare non deve essere superato per difetto, altrimenti il controllo numerico interrompe l'operazione con un messaggio di errore.
- Il raggio del gambo della mola non viene monitorato in questo ciclo.
- Questo ciclo deve essere eseguito in modalità di ravvivatura. Il costruttore della macchina programma eventualmente la commutazione già nella sequenza del ciclo.

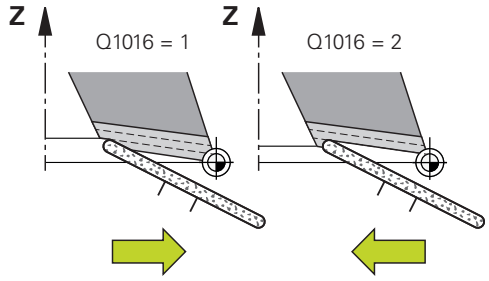
  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione Klartext

Parametri ciclo

- **Q1013 Valore ravvivatura?**: valore del quale il controllo numerico avanza con una passata di ravvivatura.
  Campo di immissione da 0 a 9,99999
- **Q1018 Avanzamento per ravvivatura?**: velocità di traslazione nell'operazione di ravvivatura.
  Campo di immissione da 0 a 99 999
- **Q1016 Strategia di ravvivatura (0-2)?**: definizione del movimento di traslazione in ravvivatura:
  0: pendolamento, la ravvivatura viene eseguita in entrambe le direzioni
  1: trazione, la ravvivatura viene eseguita esclusivamente verso il bordo attivo della mola lungo la mola
  2: spinta, la ravvivatura viene eseguita esclusivamente in allontanamento dal bordo attivo della mola lungo la mola
- **Q1019 N. incrementi di ravvivatura?**: numero di avanzamenti dell'operazione di ravvivatura.
  Campo di immissione da 1 a 999
- **Q1020 Numero di corse a vuoto?**: numero delle volte che il ravvivatore deve spostarsi dall'utensile di rettifica dopo l'ultimo avanzamento senza asportare materiale.
  Campo di immissione da 0 a 99
- **Q1022 Ravvivatura dopo n. chiamate?**: numero dei cicli di ravvivatura richiamati dopo i quali il controllo numerico esegue l'operazione di ravvivatura.
  0: ad ogni chiamata del ciclo di ravvivatura l'utensile per rettificare viene ravvivato
  >0: dopo questo numero di chiamate del ciclo, viene eseguita la ravvivatura della mola
  Campo di immissione da 0 a 99
- **Q330 Numero o nome utensile?** (opzionale): inserire il numero o il nome del ravvivatore. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.
  -1: il ravvivatore è stato attivato prima del ciclo di ravvivatura
  Campo di immissione da -1 a +99 999,9







- **Q1011 Fattore velocità di taglio?** (opzionale, in funzione del costruttore della macchina): fattore del quale il controllo numerico modifica la velocità di taglio del ravvivatore. Il controllo numerico acquisisce la velocità di taglio dall'utensile per rettificare.
  0: parametro non programmato
  >0: in caso di immissione di valore maggiore di zero, il ravvivatore ruota sul punto di contatto con la mola (senso di direzione opposto rispetto alla mola)
  <0: in caso di immissione di valore minore di zero, il ravvivatore ruota sul punto di contatto contro la mola (stesso senso di rotazione rispetto alla mola)
  Campo di immissione da -3,999 a +3,999

Esempio

```
62 CYCL DEF 1016 RAVVIVATURA MOLA
   A TAZZA
   Q1013=+0   ;VALORE RAVVIVATURA
   Q1018=+100 ;AVANZAM. RAVVIVATURA
   Q1016=+1   ;STRATEGIA RAVVIVAT.
   Q1019=+1   ;NUMERO INCREMENTI
   Q1020=+0   ;CORSE A VUOTO
   Q1022=+0   ;CONTATORE RAVVIVAT.
   Q330=-1    ;UTENSILE
   Q1011=+0   ;FATTORE VC
```

15.9 RETTIFICA PROFILO (ciclo 1025, DIN/ISO: G1025, opzione #156)

Applicazione

Il ciclo **1025 RETTIFICA PROFILO** consente di rettificare profili aperti e chiusi in combinazione al ciclo **14 PROFILO**.

Esecuzione del ciclo

1 Il controllo numerico sposta l'utensile dapprima in rapido sulla posizione di partenza in direzione X e Y e quindi ad altezza di sicurezza **Q260**.
2 L'utensile si porta in rapido alla distanza di sicurezza **Q200** sulla coordinata della superficie.
3 Da qui l'utensile si porta con l'avanzamento di preposizionamento **Q253** alla profondità **Q201**.
4 Se programmato, il controllo numerico esegue il movimento di avvicinamento.
5 Il controllo numerico inizia con il primo accostamento laterale **Q534**.
6 Se programmato, il controllo numerico esegue dopo ogni accostamento il numero di corse a vuoto **Q456**.
7 Questa procedura (5 e 6) si ripete fino al raggiungimento del profilo ovvero del sovrametallo **Q14**.
8 Dopo l'ultimo accostamento il controllo numerico esegue il numero di corse a vuoto del profilo finale **Q457**.
9 Il controllo numerico esegue il movimento di allontanamento opzionale.
10 Il controllo numerico si porta quindi in rapido all'altezza di sicurezza.

Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se si desidera lavorare con un movimento pendolare, è necessario definirlo e avviarlo prima di eseguire questo ciclo.
- L'ultimo accostamento laterale può essere inferiore in base al valore immesso.

Profilo aperto

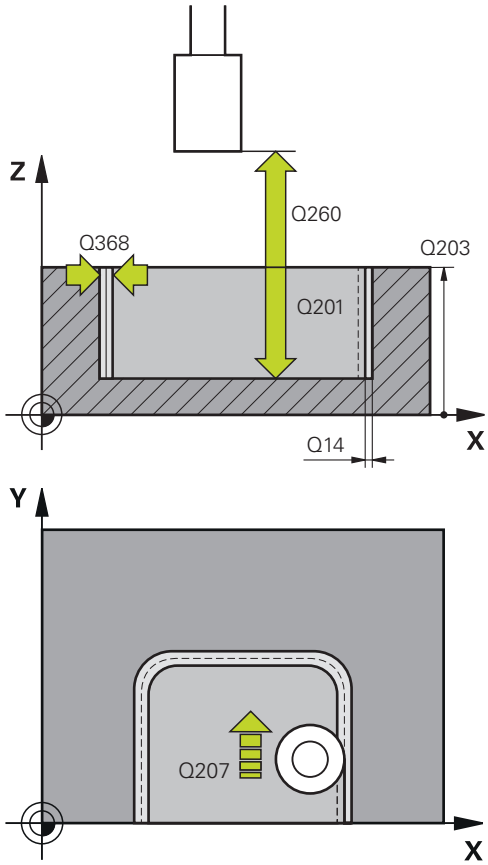
- È possibile programmare un movimento di avvicinamento e allontanamento nel profilo con **APPR** e **DEP** o con ciclo **270**.

Profilo chiuso

- Con un profilo chiuso è possibile programmare un movimento di avvicinamento e allontanamento soltanto con il ciclo **270**.
- Con un profilo chiuso non è possibile rettificare alternativamente con lavorazione concorde e discorde (**Q15 = 0**). Il controllo numerico emette un messaggio d'errore.
- Se è stato programmato un movimento di avvicinamento e allontanamento, la posizione di partenza si sposta ad ogni successivo accostamento. Se non è stato programmato alcun movimento di avvicinamento e allontanamento, viene automaticamente generato un movimento verticale e la posizione di partenza non si sposta sul profilo.

Parametri ciclo

- **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
- **Q14 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): sovrametallo laterale che rimane dopo la lavorazione. Questo sovrametallo deve essere inferiore a **Q368**.
  Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Q368 Sovram. lato prima di lavoraz.?** (in valore incrementale): sovrametallo laterale presente prima della lavorazione di rettifica. Questo valore deve essere maggiore di **Q14**.
  Campo di immissione da -0,9999 a +99,9999
- **Q534 Incremento laterale?**: quota della quale l'utensile per rettificare viene avanzato lateralmente.
  Campo di immissione da 0,0001 a 99,9999
- **Q456 Giri a vuoto in avanzamento?**: numero delle volte che l'utensile per rettificare deve spostarsi dal profilo dopo ogni avanzamento senza asportare materiale.
  Campo di immissione da 0 a 99
- **Q457 Giri a vuoto int. a prof.finale?**: numero delle volte che l'utensile per rettificare deve spostarsi dal profilo dopo l'ultimo avanzamento senza asportare materiale.
  Campo di immissione da 0 a 99



Esempio

```
62 CYCL DEF 1025 RETTIFICA PROFILO
Q203=+0     ;COORD. SUPERFICIE
```

- **Q207 Avanzamento per rettifica?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la rettifica in mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**, **FU**
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento in profondità **Q201**. Questo avanzamento è attivo al di sotto della coordinata superficie. In mm/min.
  Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q15 Tipo di rettifica (-1/+1)?**: definire la direzione di lavorazione dei profili:
  +1: rettifica concorde
  -1: rettifica discorde
  0: alternativamente con rettifica concorde e discorde
- **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): altezza assoluta in cui non può essere eseguita alcuna collisione con il pezzo.
  Campo di immissione da -99999,9999 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

Q201=-20	;PROFONDITA
Q14=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q368=+0.1	;SOVRAMETALLO AVVIO
Q534=+0.05	;INCREMENTO LATERALE
Q456=+0	;LEERUMLAEUFE KONTUR
Q457=+0	;LEERUML. ENDKONTUR
Q207=+200	;AVANZAM. RETTIFICA
Q253=+750	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q15=+1	;TIPO DI RETTIFICA
Q260=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q200=+2	;DISTANZA SICUREZZA

15.10 ATTIVA BORDO MOLA (ciclo 1030, DIN/ISO: G1030, opzione #156)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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

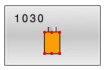
Il ciclo **1030 ATTIVA BORDO MOLA** consente di attivare il bordo desiderato della mola. Questo significa che è possibile modificare o aggiornare l'origine ovvero il bordo di riferimento. Per la ravvivatura occorre impostare con questo ciclo l'origine del pezzo sul bordo corrispondente della mola.

Occorre qui distinguere tra la rettifica **(FUNCTION MODE MILL / TURN)** e la ravvivatura **(FUNCTION DRESS BEGIN / END)**.

Per la programmazione

- Questo ciclo è ammesso esclusivamente nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION DRESS** se è attivo un utensile per rettificare.
- Il ciclo **1030** è DEF attivo.

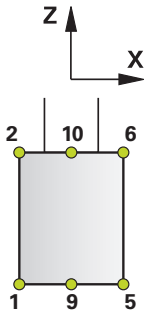
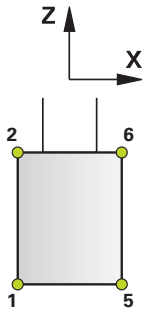
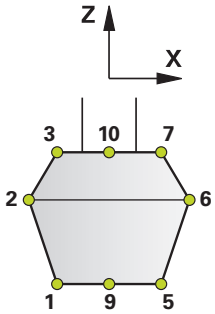
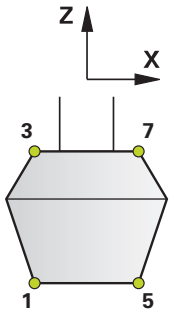
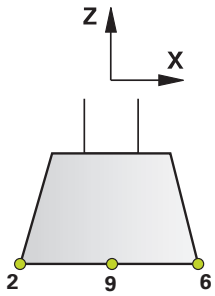
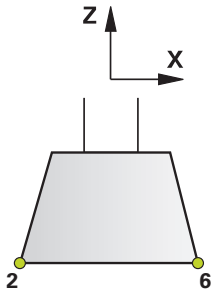
Parametri ciclo



- **Q1006 Bordo della mola?**: definizione del bordo dell'utensile per rettificare.

Esempio

```
62 CYCL DEF 1030 ATTIVA BORDO
    MOLA
    Q1006=+9   ;BORDO MOLA
```

Modalità di lavorazione	Rettifica	Ravvivatura
Punta smerigliatrice		
Punta smerigliatrice speciale		
Mola a tazza		

15.11 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA (ciclo 1032, DIN/ISO: G1032, opzione #156)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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

Il ciclo **1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA** consente di definire la lunghezza totale di un utensile per rettificare. A seconda se è stata eseguita o meno una ravvivatura iniziale (**INIT_D**), i dati di compensazione e base vengono modificati. Il ciclo registra automaticamente i valori sulla posizione corretta nella tabella utensili.

Se non è stata ancora eseguita una ravvivatura iniziale (il segno di spunta in **INIT_D** non è impostato), è possibile modificare i dati base. I dati base hanno effetto sia in rettifica sia in ravvivatura.

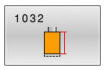
Se è già stata eseguita una ravvivatura iniziale (il segno di spunta in **INIT_D** è impostato), è possibile modificare i dati di compensazione. I dati di compensazione hanno effetto solo in rettifica.

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

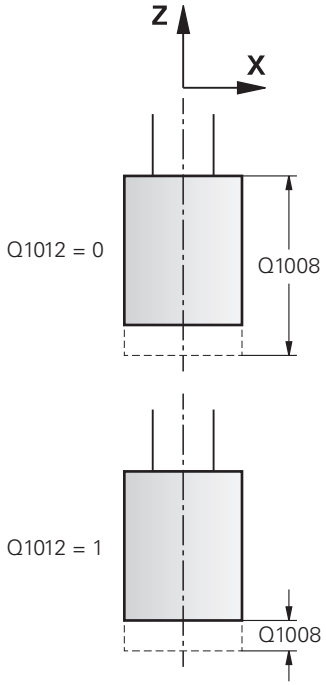
Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Il ciclo **1032** è DEF attivo.

Parametri ciclo



- **Q1012 Val.compensaz. (0=ass./1=incr.)?**: definizione dell'indicazione di quota della lunghezza.
  0: immissione della lunghezza in valore assoluto
  1: immissione della lunghezza in valore incrementale
- **Q1008 Val. comp. lungh. bordo esterno?**: quota di cui l'utensile viene compensato in lunghezza in funzione di **Q1012** ovvero che viene registrata come dati base.
  Se **Q1012** è uguale a 0, è necessario immettere la lunghezza in valore assoluto.
  Se **Q1012** è uguale a 1, è necessario immettere la lunghezza in valore incrementale.
  Campo di immissione da 0 a +999,99999
- **Q330 Numero o nome utensile?**: numero o nome dell'utensile per rettificare. È possibile acquisire tramite softkey l'utensile direttamente dalla tabella utensili.
  Q330=-1: viene impiegato l'utensile attivo del mandrino utensile.
  Campo di immissione da -1 a +99999,9



Esempio

```
62 CYCL DEF 1032 COMPENSAZIONE
   LUNGHEZZA MOLA
   Q1012=+1   ;COMPENSAZIONE INCR.
   Q1008=+0   ;COMP. LUNGH. ESTERNA
   Q330=-1    ;UTENSILE
```

15.12 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA (ciclo 1033, DIN/ISO: G1033, opzione #156)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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

Il ciclo **1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA** consente di definire il raggio di un utensile per rettificare. A seconda se è stata eseguita o meno una ravvivatura iniziale (**INIT_D**), i dati di compensazione e base vengono modificati. Il ciclo registra automaticamente i valori sulla posizione corretta nella tabella utensili.

Se non è stata ancora eseguita una ravvivatura iniziale (il segno di spunta in **INIT_D** non è impostato), è possibile modificare i dati base. I dati base hanno effetto sia in rettifica sia in ravvivatura.

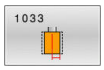
Se è stata già eseguita una ravvivatura iniziale (il segno di spunta in **INIT_D** è impostato), è possibile modificare i dati di compensazione. I dati di compensazione hanno effetto solo in rettifica.

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

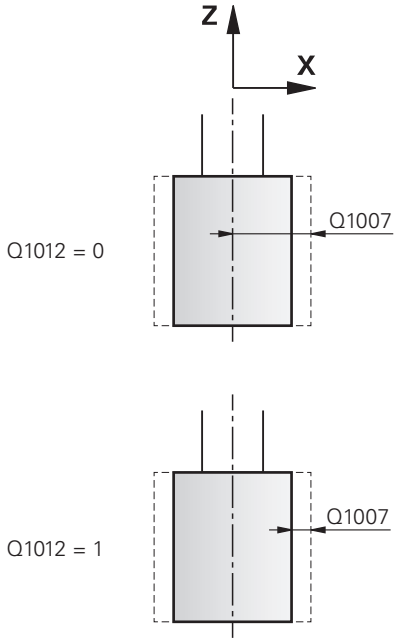
Per la programmazione

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN** .
- Il ciclo **1033** è DEF attivo.

Parametri ciclo



- **Q1012 Val.compensaz. (0=ass./1=incr.)?**: definizione dell'indicazione di quota del raggio.
  0: immissione del raggio in valore assoluto
  1: immissione del raggio in valore incrementale
- **Q1007 Valore di compensazione raggio?**: quota della quale l'utensile viene compensato nel raggio in funzione di **Q1012**.
  Se **Q1012**=0, è necessario immettere il raggio in valore assoluto.
  Se **Q1012**=1, è necessario immettere il raggio in valore incrementale.
  Campo di immissione da -999,99999 a +999,99999
- **Q330 Numero o nome utensile?**: numero o nome dell'utensile per rettificare. È possibile acquisire tramite softkey l'utensile direttamente dalla tabella utensili.
  Q330=-1: viene impiegato l'utensile attivo del mandrino utensile.
  Campo di immissione da -1 a +99999,9



Esempio

62 CYCL DEF 1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA	
Q1012=+1	;COMPENSAZIONE INCR.
Q1007=+0	;COMPENSAZIONE RAGGIO
Q330=-1	;UTENSILE

15.13 Esempi di programmazione

Esempio dei cicli di rettifica

Questo programma esemplificativo illustra la produzione con un utensile per rettificare.

Nel programma NC vengono impiegati i seguenti cicli di rettifica:

- Ciclo **1000 DEF. MOV.PENDOLARE**
- Ciclo **1002 ARREST.MOV.PENDOLARE**
- Ciclo **1025 RETTIFICA PROFILO**

Esecuzione del programma

- Avvio della modalità di fresatura
- Chiamata utensile: punta smerigliatrice
- Definizione del ciclo **1000 DEF. MOV.PENDOLARE**
- Definizione del ciclo **14 PROFILO**
- Definizione del ciclo **1025 RETTIFICA PROFILO**
- Definizione del ciclo **1002 ARREST.MOV.PENDOLARE**

0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL "GRINDING1" Z S20000	Chiamata dell'utensile per rettificare
5 L Z+30 R0 F1000 M3	
6 CYCL DEF 1000 DEF. MOV.PENDOLARE	Definizione del ciclo Movimento pendolare
Q1000=+13 ;MOV. PENDOLARE	
Q1001=+25000 ;AVANZAM.PENDOLAMENTO	
Q1002=+1 ;TIPO PENDOLAMENTO	
Q1004=+1 ;AVVIA MOV.PENDOLARE	
7 CYCL DEF 14.0 PROFILO	Definizione del ciclo Label profilo
8 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO 1/2	
9 CYCL DEF 1025 RETTIFICA PROFILO	Definizione del ciclo Rettifica profilo
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q201=-12 ;PROFONDITA	
Q14=+0 ;QUOTA LATERALE CONS.	
Q368=+0.2 ;SOVRAMETALLO AVVIO	
Q534=+0.05 ;INCREMENTO LATERALE	
Q456=+2 ;GIRI A VUOTO PROFILO	
Q457=+3 ;GIRI A VUOTO PR.FIN.	
Q207=AUTO ;AVANZAM. RETTIFICA	
Q253=AUTO ;AVANZ. AVVICINAMENTO	
Q15=+1 ;TIPO DI RETTIFICA	
Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	

Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA	
10 CYCL CALL	Chiamata del ciclo Rettifica profilo
11 L Z+50 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE	Definizione del ciclo Arresto movimento pendolare
Q1005=+1 ;CANCEL.MOV.PENDOLARE	
Q1010=+0 ;POS.ARR. MOV.PENDOL.	
13 L X+100 Y+200 R0 FMAX	
14 L C+0 R0 FMAX M92	
15 STOP M30	Fine programma
16 LBL 1	Sottoprogramma profilo 1
17 L X+3 Y-23 RL	
18 L X-3	
19 CT X-9 Y-16	
20 CT X-7 Y-10	
21 CT X-7 Y+10	
22 CT X-9 Y+16	
23 CT X-3 Y+23	
24 L X+3	
25 CT X+9 Y+16	
26 CT X+7 Y+10	
27 CT X+7 Y-10	
28 CT X+9 Y-16	
29 CT X+3 Y-23	
30 LBL 0	
31 LBL 2	Sottoprogramma profilo 2
32 L X-25 Y-40 RR	
33 L Y+40	
34 L X+25	
35 L Y-40	
36 L X-25	
37 LBL 0	
38 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

Esempio dei cicli di ravvivatura

Questo programma esemplificativo illustra la modalità di ravvivatura.

Nel programma NC vengono impiegati i seguenti cicli di rettifica:

- Ciclo **1030 ATTIVA BORDO MOLA**
- Ciclo **1010 DIAM. RAVVIVATURA**

Esecuzione del programma

- Avvio della modalità di fresatura
- Chiamata utensile: punta smerigliatrice
- Definizione del ciclo **1030 ATTIVA BORDO MOLA**
- Chiamata utensile: ravvivatore (senza cambio utensile meccanico solo una commutazione di calcolo)
- Ciclo **1010 DIAM. RAVVIVATURA**
- Attivazione di **FUNCTION DRESS END**

0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL "GRINDING1" Z S20000	Chiamata dell'utensile per rettificare
5 M140 MB MAX	
6 M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	Attivazione operazione di ravvivatura
8 CYCL DEF 1030 ATTIVA BORDO MOLA	Definizione del ciclo Attivazione bordo mola
Q1006=+5 ;BORDO MOLA	
9 TOOL CALL 610	Chiamata dell'utensile ravvivatore
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 DIAM. RAVVIVATURA	Definizione del ciclo Ravvivatura diametro
Q1013=+0 ;VALORE RAVVIVATURA	
Q1018=+300 ;AVANZAM. RAVVIVATURA	
Q1016=+1 ;STRATEGIA RAVVIVAT.	
Q1019=+2 ;NUMERO INCREMENTI	
Q1020=+3 ;CORSE A VUOTO	
Q1022=+0 ;CONTATORE RAVVIVAT.	
Q330=-1 ;UTENSILE	
Q1011=+0 ;FATTORE VC	
14 FUNCTION DRESS END	Disattivazione dell'operazione di ravvivatura
15 STOP M30	Fine programma
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

Esempio di programma profilo

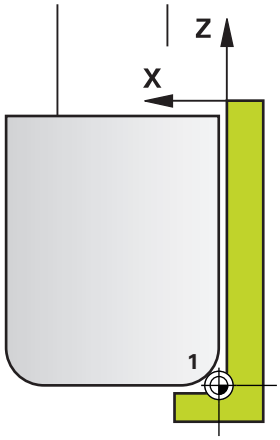
Bordo mola numero 1

Questo programma esemplificativo è per la ravvivatura di un profilo di un utensile per rettificare. L'utensile per rettificare presenta un raggio sul lato esterno.

Deve essere un profilo chiuso. Il punto zero del profilo è il bordo attivo. Programmare il percorso da eseguire. (Area verde in figura)

Dati impiegati

- Bordo mola: 1
- Distanza di sicurezza: 5 mm
- Larghezza della punta: 40 mm
- Raggio di arrotondamento su spigolo: 2 mm
- Profondità: 6 mm

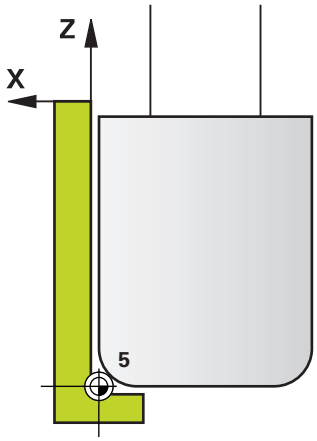


0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	Raggiungimento posizione iniziale
2 L Z+45 RL FMAX	Raggiungimento posizione di partenza
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = Avanzamento di ravvivatura
4 L Z+0 FQ1018	Raggiungimento del bordo del raggio
5 RND R+2 FQ1018	Arrotondamento
6 L X+6 FQ1018	Raggiungimento posizione finale X
7 L Z-5 FQ1018	Raggiungimento posizione finale Z
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	Raggiungimento posizione iniziale
9 END PGM PROFIL MM	

Bordo mola numero 5

Questo programma esemplificativo è per la ravvivatura di un profilo di un utensile per rettificare. L'utensile per rettificare presenta un raggio sul lato esterno.

Deve essere un profilo chiuso. Il punto zero del profilo è il bordo attivo. Programmare il percorso da eseguire. (Area verde in figura)



Dati impiegati

- Bordo mola: 5
- Distanza di sicurezza: 5 mm
- Larghezza della punta: 40 mm
- Raggio di arrotondamento su spigolo: 2 mm
- Profondità: 6 mm

0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Raggiungimento posizione iniziale
2 L Z+45 RR FMAX	Raggiungimento posizione di partenza
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = Avanzamento di ravvivatura
4 L Z+0 FQ1018	Raggiungimento del bordo del raggio
5 RND R+2 FQ1018	Arrotondamento
6 L X-6 FQ1018	Raggiungimento posizione finale X
7 L Z-5 FQ1018	Raggiungimento posizione finale Z
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Raggiungimento posizione iniziale
9 END PGM PROFIL MM	

16

Tabella riassuntiva Cicli

16.1 Tabella riassuntiva

Tutti i cicli non correlati ai cicli di lavorazione sono descritti nel manuale utente **Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile**. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale.

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

Cicli di lavorazione

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pag.
7	PUNTO ZERO	■		219
8	SPECULARITA	■		226
9	TEMPO ATTESA	■		398
10	ROTAZIONE	■		227
11	FATTORE SCALA	■		229
12	PGM CALL	■		399
13	ORIENTAMENTO	■		400
14	PROFILO	■		261
18	FRESATURA FILETTI		■	461
19	PIANO DI LAVORO	■		232
20	DATI DEL PROFILO	■		266
21	PREFORATURA		■	268
22	SGROSSATURA		■	270
23	PROF. DI FINITURA		■	274
24	FINITURA LATERALE		■	276
25	CONTORNATURA		■	281
26	FATT. SCALA ASSE	■		230
27	SUPERFICIE CURVA		■	359
28	SUPERFICIE CURVA		■	362
29	ISOLA SU SUP. CIL.		■	368
32	TOLLERANZA	■		401
39	PROFILO SUP. CILIN.		■	371
200	FORATURA		■	83
201	ALESATURA		■	86
202	BARENATURA		■	88
203	FORATURA UNIVERS		■	92
204	LAVORAZIONE INV.		■	97
205	FOR.PROF.UNIVERSALE		■	101
206	MASCHIATURA		■	125

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pag.
207	**MASCH. RIGIDA**		■	128
208	**FRESATURA FORO**		■	107
209	**MASCH. ROTT.TRUCIOLO**		■	132
220	**CERCHIO FIGURE**	■		246
221	**LINEE DI FIGURE**	■		249
224	**CAMPIONE DATAMATRIX CODE**	■		252
225	**INCISIONE**		■	424
232	**FRESATURA A SPIANARE**		■	430
233	**FRESATURA A SPIANARE** (direzione di fresatura selezionabile, considerazione delle pareti laterali)		■	205
238	**MISURA STATO MACCHINA**	■		456
239	**DETERMINA CARICO**	■		458
240	**CENTRINATURA**		■	118
241	**FOR.PROF.PUNTE CANN.**		■	110
247	**DEF. ZERO PEZZO**	■		239
251	**TASCA RETTANGOLARE**		■	163
252	**TASCA CIRCOLARE**		■	170
253	**FRES. SCANAL.**		■	178
254	**CAVA CIRCOLARE**		■	184
256	**ISOLA RETTANGOLARE**		■	190
257	**ISOLA CIRCOLARE**		■	195
258	**ISOLA POLIGONALE**		■	199
262	**FRESATURA FILETTO**		■	139
263	**FRES. FILETTO CON.**		■	143
264	**FRES. FIL. DAL PIENO**		■	147
265	**FRES. FIL. ELICOID.**		■	151
267	**FR. FILETTO ESTERNO**		■	155
270	**DATI PROF. SAGOMATO**		■	279
271	**DATI PROFILO OCM**		■	308
272	**SGROSSATURA OCM**		■	310
273	**FINITURA FONDO OCM**		■	322
274	**FINITURA LATER. OCM**		■	325
275	**FR. TROC. SCAN. PROF**		■	285
276	**CONTORN. PROFILO 3D**		■	291
277	**SMUSSO OCM**		■	327
285	**DEFINIZ. RUOTA DENT.**	■		440
286	**HOBBING RUOTA DENT.**		■	443
287	**SKIVING RUOTA DENT.**		■	450

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pag.
291	**ACCOPP.TORN.INTERP.**		■	405
292	**PROF. TORN. INTERP.**		■	413
1271	**RETTANGOLO OCM**	■		332
1272	**CERCHIO OCM**	■		335
1273	**CAVA / ISOLA OCM**	■		337
1278	**POLIGONO OCM**	■		340
1281	**LIMITAZ. RETTANGOLO OCM**	■		343
1282	**LIMITAZ. CERCHIO OCM**	■		345

Cicli di tornitura

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pag.
800	ADEGUA SISTEMA	■		481
801	RESETTA SISTEMA DI COORDINATE	■		489
810	TORN. PROF. ASSIALE		■	519
811	GRADINO ASSIALE		■	504
812	GRADINO ASSIALE EST.		■	507
813	TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE		■	511
814	TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST.		■	515
815	TORN. PARALL.PROFILO		■	523
820	TORN. PROF. RADIALE		■	543
821	GRADINO RADIALE		■	526
822	GRADINO RADIALE EST.		■	529
823	TORNITURA ENTRATA RADIALE		■	534
824	TORNITURA ENTRATA RADIALE EST.		■	538
830	FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO		■	619
831	FILETTATURA ASSIALE		■	609
832	FILETTATURA ESTESA		■	614
840	TRONC.-TORN.PR.RAD.		■	567
841	TRONC.-TORN.SEM.RAD.		■	547
842	TRONC.-TORN.EST.RAD.		■	551
850	TRONC.-TORN.PR.ASS.		■	571
851	TRONC.-TORN.SEM.ASS.		■	557
852	TRONC.-TORN.EST.ASS.		■	561
860	TRONCATURA PROF.RAD.		■	599
861	TRONCATURA SEMP.RAD.		■	576
862	TRONCATURA EST.RAD.		■	581
870	TRONCATURA PROF.ASS.		■	604
871	TRONCATURA SEMP.ASS.		■	588
872	TRONCATURA EST.ASS.		■	593
880	RUOTA DENT.FRES.CIL.		■	491
882	TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA		■	625
883	TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA		■	630
892	VERIFICA SBILANCIAM.	■		499

Cicli di rettifica

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pag.
1000	DEF. MOV.PENDOLARE	■		646
1001	AVVIA MOV.PENDOLARE	■		649
1002	ARREST.MOV.PENDOLARE	■		650
1010	DIAM. RAVVIVATURA	■		653
1015	RAVVIVATURA PROFILO	■		658
1016	RAVVIVATURA MOLA A TAZZA	■		663
1025	RETTIFICA PROFILO		■	668
1030	ATTIVA BORDO MOLA	■		671
1032	COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA	■		673
1033	COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA	■		675

Indice

2

2D CODE..... 252

A

Asse parallelo..... 63

C

Cerchio forato..... 246
Chiamata programma..... 399
tramite ciclo..... 399
Cicli di asportazione trucioli..... 502
Cicli di foratura..... 82
Alesatura..... 86
Barenatura..... 88
Centrinatura..... 118
Controforatura invertita..... 97
Foratura..... 83
Foratura con punte a cannone monotaglienti..... 110
Foratura profonda universale 101
Foratura universale..... 92
Fresatura foro..... 107
Cicli di fresatura isole
Isola circolare..... 195
Isola poligonale..... 199
Isola rettangolare..... 190
Cicli di fresatura scanalature
Fresatura di scanalature..... 178
Scanalatura circolare..... 184
Cicli di fresatura tasca
Tasca circolare..... 170
Tasca rettangolare..... 163
Cicli di profilo..... 258
Cicli di tornitura..... 474
Adatta sistema di coordinate 481
Assiale con entrata..... 511
Assiale estesa con entrata... 515
Filettatura assiale..... 609
Filettatura estesa..... 614
Filettatura parallela al profilo. 619
Gradino assiale..... 504
gradino assiale estesa..... 507
Gradino radiale..... 526
Gradino radiale estesa..... 529
Parallela al profilo..... 523
Profilo assiale..... 519
Profilo radiale..... 543
Radiale con entrata..... 534
Radiale estesa con entrata... 538
Resetta sistema di coordinate.... 489
Simultanea di finitura..... 630
Simultanea di sgrossatura.... 625
Troncatura assiale..... 588
Troncatura assiale estesa..... 593
Troncatura profilo assiale..... 604
Troncatura profilo radiale..... 599
Troncatura radiale..... 576
Troncatura radiale estesa..... 581
Troncatura-tornitura assiale estesa..... 561
Troncatura-tornitura profilo assiale..... 571
Troncatura-tornitura profilo radiale..... 567
Troncatura-tornitura radiale estesa..... 551
Troncatura-tornitura semplice assiale..... 557
Troncatura-tornitura semplice radiale..... 547
Cicli e tabelle punti..... 79
Cicli OCM..... 304
Con formula semplice del profilo..... 391
Cicli per superficie cilindrica
Isola..... 368
Principi fondamentali..... 358
Profilo..... 371
Scanalatura..... 362
Superficie cilindrica..... 359
Cicli SL..... 258
Con formula complessa del profilo..... 380, 380
Con formula semplice del profilo..... 391
Contornatura..... 281
Contornatura profilo 3D..... 291
Dati profilo..... 266
Dati profilo OCM..... 308
Dati profilo sagomato..... 279
Finitura fondo..... 274
Finitura fondo OCM..... 322
Finitura laterale..... 276
Finitura laterale OCM..... 325
Preforatura..... 268, 270
principi fondamentali..... 258
Principi fondamentali OCM.. 304
profili sovrapposti..... 262, 385
Profilo..... 261
Scanalatura profilo fresatura trocoidale..... 285
Sgrossatura OCM..... 310
Smusso OCM..... 327
Ciclo..... 56
chiamata..... 58
Definizione..... 57
Conversione delle coordinate
Fattore di scala..... 229
Fattore scala asse..... 230
Rotazione..... 227
Specularità..... 226
Spostamento origine.... 219, 220
Conversione di coordinate
Principi fondamentali..... 218

D

Definizione origine..... 239
Definizione sagoma PATTERN DEF..... 69
Cerchio completo..... 75
Cerchio parziale..... 76
Cornice..... 74
Punto..... 71
Sagoma..... 73
Determina carico..... 458

F

Finitura fondo..... 274
Finitura laterale..... 276
Foratura profonda..... 101
Forme OCM
Cava / Isola..... 337
Cerchio..... 335
Limitazione cerchio..... 345
Limitazione rettangolo..... 343
Poligono..... 340
Rettangolo..... 332
Fresatura a spianare..... 205, 430
Fresatura cilindrica..... 491
Fresatura di filetti..... 461
Esterni..... 155
Fresatura di filetti con preforo..... 147
Fresatura di filetti con smusso..... 143
Fresatura di filetti elicoidali con preforo..... 151
Interni..... 139
Principi fondamentali..... 137
FUNCTION TURNDATA..... 479

G

GLOBAL DEF..... 64

I

Il presente manuale..... 36

L

Livello di sviluppo..... 43

M

Maschiatura..... 124
Con compensatore utensile. 125
Con rottura truciolo..... 132
Senza compensatore utensile.... 128
Misura stato macchina..... 456
Mola
Attivazione bordo mola..... 671
Compensazione lunghezza... 673
Compensazione raggio..... 675
Movimento pendolare

Arresto..... 650
Avvio..... 649
Definizione..... 646

O

OCM
Calcolatore dati di taglio..... 314
Dati profilo..... 308
Finitura fondo..... 322
Finitura laterale..... 325
Matrici standard..... 331
Sgrossatura..... 310
Smusso..... 327
Opzione..... 39
Opzione software..... 39
Orientamento mandrino..... 400

P

PATTERN DEF
Impiego..... 70
Inserimento..... 70
Piano di lavoro..... 232

R

Ravvivatura
Descrizione generale..... 651
Diametro..... 653
Mola a tazza..... 663
Profilo..... 658
Ravvivatura profilo..... 658
Rettifica
Descrizione generale..... 644
Profilo..... 668
Riproduzione pezzo grezzo..... 479
Rotazione piano di lavoro
Breve guida..... 238
Ruota dentata
Definizione..... 440
Hobbing..... 443
Principi fondamentali..... 437
Skiving..... 450

S

Sagoma
Cerchio..... 246
DataMatrix Code..... 252
Linee..... 249
Sagoma di lavorazione..... 69
Sagome di punti..... 244
Scrittura..... 424
Spostamento origine
Nel programma..... 219
Spostamento punto zero
Con tabelle origini..... 220

T

Tabella riassuntiva..... 684
Cicli di lavorazione..... 684
Cicli di rettifica..... 688
Cicli di tornitura..... 687
Tabelle di punti..... 77
Tempo di sosta..... 398
Tolleranza..... 401
Tornitura in interpolazione..... 405
Tornitura in interpolazione finitura profilo..... 413

V

Verifica sbilanciamento..... 499

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

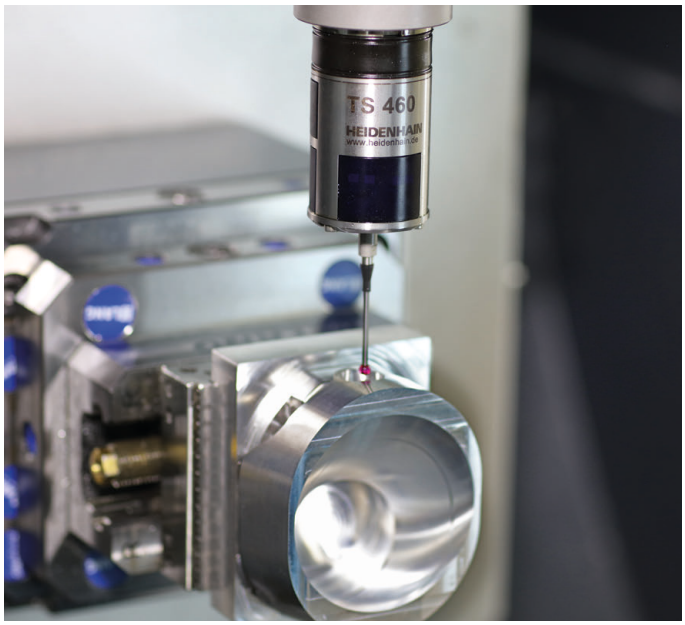
Sistemi di tastatura di HEIDENHAIN

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
1303406-40 · Ver00 · SW11 · 01/2021 · H · Printed in Germany