



HEIDENHAIN



Manuale utente

MANUALplus 620 CNC PILOT 640 Programmazione smart.Turn e DIN

Software NC
548430-02
548431-02
688946-02
688947-02

Italiano (it)
4/2014



Programmazione smart.Turn e DIN PLUS

Il presente manuale descrive le funzioni disponibili nei controlli numerici per tornire con i seguenti numeri software NC:

Controllo numerico	N. software NC
MANUALplus 620 (HEROS 5)	548430-02
MANUALplus 620E (HEROS 5)	548431-02
CNC PILOT 640 (HEROS 5)	688946-02
CNC PILOT 640E (HEROS 5)	688947-02

La lettera **E** specifica la versione di esportazione del controllo numerico. Per questa versione valgono le seguenti limitazioni:

- movimenti lineari simultanei su un massimo di 4 assi.

HEROS 5 definisce il nuovo sistema operativo dei controlli numerici basati su HSCI.

Il funzionamento della macchina e la programmazione dei cicli sono illustrati nei manuali utente "MANUALplus 620" (ID 634864-xx) e "CNC PILOT 640" (ID 730870-xx). Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere uno di questi manuali.

Il costruttore della macchina adegua le funzionalità utilizzabili del controllo numerico alle sue esigenze mediante i parametri macchina. Per tale ragione nel presente manuale sono descritte anche le funzioni non disponibili in ogni Controllo numerico.

Le funzioni del Controllo numerico non disponibili su tutte le macchine sono ad esempio:

- posizionamento mandrino (M19) e utensile motorizzato
- lavorazioni con l'asse C o l'asse Y

Rivolgersi al costruttore della macchina per conoscere le funzioni supportate.

Numerosi costruttori di macchine e la stessa HEIDENHAIN offrono corsi di programmazione, ai quali si consiglia di partecipare per familiarizzare con le funzioni del Controllo numerico.

In modo mirato al relativo controllo numerico HEIDENHAIN propone la stazione di programmazione DataPilot per PC. Il campo di impiego ottimale del DataPilot è nel reparto officina in prossimità delle macchine, nell'ufficio del caporeparto, nella preparazione del lavoro e per la formazione. Il DataPilot gira su PC con sistema operativo WINDOWS.

Controllo numerico	Stazione di programmazione	Software NC
MANUALplus 620	DataPilot MP620	634132-06
CNC PILOT 640	DataPilot CP640	729666-02



Ambiente di lavoro previsto

Il MANUALplus 620, CNC PILOT 640 rientra nella classe A delle norme EN 55022 ed il suo impiego è previsto principalmente per ambienti industriali.

Avvertenze legali

Questo prodotto impiega software Open Source. Ulteriori informazioni a riguardo si trovano sul controllo numerico al punto

- ▶ Modalità operativa Organizzazione
- ▶ Secondo livello softkey
- ▶ Softkey AVVERTENZE LICENZA



Nuove funzioni del software 54843x-01 e 688946-01

- Su macchine con asse B è ora anche possibile eseguire lavorazioni di foratura e fresatura su piani inclinati nello spazio. Inoltre con l'asse B è possibile utilizzare in modo più flessibile utensili per la lavorazione di tornitura (vedere "Piano di lavoro ruotato" a pagina 568).
- Il controllo numerico dispone ora di un gran numero di cicli di tastatura per differenti possibilità di impiego (vedere "Informazioni generali sui cicli di tastatura (opzione software)" a pagina 434):
 - Calibrazione del sistema di tastatura digitale
 - Misurazione cerchio, arco, angolo e posizione dell'asse C
 - Compensazione ravnatura
 - Misurazione a un punto, a due punti
 - Ricerca di foro e perno
 - Definizione origine nell'asse Z o C
 - Misurazione automatica dell'utensile
- Sulla base di una sequenza di lavorazione definita la nuova funzione TURN PLUS crea automaticamente programmi NC per lavorazioni di tornitura e fresatura (vedere "Il modo operativo TURN PLUS" a pagina 536).
- La funzione G940 consente di calcolare lunghezze utensile nella posizione di definizione dell'asse B (vedere "Calcolo automatico variabili G940" a pagina 377).
- Per lavorazioni che richiedono un riserraggio, è possibile definire con G44 un punto di separazione sulla descrizione del profilo (vedere "Punto di separazione G44" a pagina 216).
- La funzione G927 consente di convertire le lunghezze utensile nella posizione di riferimento dell'utensile (asse B =0) (vedere "Ricalcola lunghezze G927" a pagina 377).
- Gole definite con G22 possono essere ora lavorate con il nuovo ciclo 870 Troncatura ICP (vedere "Unit "Troncatura ICP" a pagina 77).

Nuove funzioni del software 68894x-02 e 54843x-02

- In ICP è stata introdotta la funzione ausiliaria "Spostamento origine" (vedere manuale utente)
- Nei profili ICP è ora possibile calcolare tramite una maschera di immissione tolleranze e filetti interni (vedere manuale utente)
- In ICP è stata introdotta la funzione ausiliaria "Duplicazione lineare, circolare e specularità" (vedere manuale utente)
- L'ora di sistema può attualmente essere impostata tramite una maschera di immissione (vedere manuale utente)
- Il ciclo di troncatura G859 è stato esteso dei parametri K, SD e U (vedere manuale utente)
- Per la troncatura-tornitura ICP è ora possibile definire un angolo di avvicinamento e allontanamento (vedere manuale utente)
- Con TURN PLUS è ora possibile generare anche programmi per la lavorazione con contromandrino e per utensili multipli (vedere "Lavorazione completa con TURN PLUS" a pagina 563)
- Nella funzione G797 Fresatura superfici è ora possibile selezionare un profilo di fresatura (vedere "Fresatura superfici superficie frontale G797" a pagina 347)
- La funzione G720 è stata ampliata del parametro Y (vedere "Sincronizzazione mandrino G720" a pagina 382)
- La funzione G860 è stata ampliata del parametro O e U (vedere "Gola G860" a pagina 276)





Il presente manuale

È di seguito riportato un elenco dei simboli di avvertenza utilizzati nel presente manuale.



Questo simbolo richiama l'attenzione su avvertenze particolari da seguire per la funzione descritta.



Questo simbolo richiama l'attenzione su uno o più dei seguenti pericoli esistenti nell'uso della funzione descritta:

- Pericoli per il pezzo da lavorare
- Pericoli per l'attrezzatura di bloccaggio
- Pericoli per l'utensile
- Pericoli per la macchina
- Pericoli per l'operatore



Questo simbolo richiama l'attenzione sulla necessità di adeguamento della funzione descritta da parte del costruttore della macchina. La funzione descritta può pertanto operare diversamente da macchina a macchina.



Questo simbolo richiama l'attenzione sulle descrizioni dettagliate di una funzione presenti in un altro manuale utente.

Necessità di modifiche e identificazione di errori

È nostro impegno perfezionare costantemente la documentazione indirizzata agli operatori che invitiamo pertanto a collaborare in questo senso comunicandoci eventuali richieste di modifiche al seguente indirizzo e-mail **service@heidenhain.it**.



Indice

"Programmazione NC"	1
"Units smart.Turn"	2
"smart.Turn per l'asse Y"	3
"Programmazione DIN"	4
"Cicli di tastatura"	5
"Programmazione DIN per l'asse Y"	6
"TURN PLUS"	7
"Asse B"	8
"Panoramica delle UNITS"	9
"Riepilogo delle funzioni G"	10

1 Programmazione NC 31

- 1.1 Programmazione smart.Turn e DIN 32
 - Riproduzione profilo 32
 - Programma NC strutturato 33
 - Assi lineari e rotativi 34
 - Unità di misura 34
 - Elementi del programma NC 35
- 1.2 L'editor smart.Turn 36
 - Struttura menu 36
 - Editing in parallelo 37
 - Struttura della videata 37
 - Selezione delle funzioni di editing 37
 - Opzioni menu comuni 38
- 1.3 Identificativi di sezione di programma 44
 - Sezione HEADER 45
 - Sezione CLAMPS 46
 - Sezione TURRET 47
 - Sezione BLANK 48
 - Sezione AUXIL_BLANK 48
 - Sezione FINISHED 48
 - Sezione AUXIL_CONTOUR 48
 - Sezione FACE_C, REAR_C 48
 - Sezione LATERAL_C 48
 - Sezione FACE_Y, REAR_Y 48
 - Sezione LATERAL_Y 49
 - Sezione MACHINING 50
 - Identificativo END 50
 - Sezione SUBPROGRAM 50
 - Identificativo RETURN 50
 - Identificativo CONST 51
 - Identificativo VAR 51
- 1.4 Programmazione utensili 52
 - Preparazione lista utensili 53
 - Elaborazione voci degli utensili 54
 - Utensili multipli 54
 - Utensili sostitutivi 55



2 Units smart.Turn 57

2.1 Units smart.Turn 58	
Gruppo di menu "Units" 58	
La Unit smart.Turn 58	
2.2 Units - Sgrossatura 65	
Unit "Sgrossatura assiale ICP" 65	
Unit "Sgrossatura radiale ICP" 66	
Unit "Sgrossatura parallela al profilo ICP" 67	
Unit "Sgrossatura bidirezionale ICP" 68	
Unit "Sgrossatura assiale, immissione diretta del profilo" 69	
Unit "Sgrossatura radiale, immissione diretta del profilo" 70	
2.3 Units - Troncatura 71	
Unit "Troncatura profilo ICP" 71	
Unit "Tornitura-troncatura ICP" 72	
Unit "Troncatura profilo immissione diretta del profilo" 73	
Unit "Tornitura troncatura immissione diretta del profilo" 74	
Unit "Troncatura" 75	
Unit "Scarico Forma H, K, U" 76	
Unit "Troncatura ICP" 77	
2.4 Unit – Foratura centrata 78	
Unit "Foratura centrata" 78	
Unit "Maschiatura centrata" 80	
Unit "Alesatura, svasatura centrata" 81	
2.5 Unit - Foratura asse C 82	
Unit "Foratura singola superficie frontale" 82	
Unit "Sagoma di foratura lineare superficie frontale" 84	
Unit "Sagoma di foratura circolare superficie frontale" 86	
Unit "Maschiatura singola superficie frontale" 88	
Unit "Sagoma maschiatura lineare superficie frontale" 89	
Unit "Sagoma maschiatura circolare superficie frontale" 90	
Unit "Foratura singola superficie cilindrica" 91	
Unit "Sagoma foratura lineare superficie cilindrica" 93	
Unit "Sagoma di foratura circolare superficie cilindrica" 95	
Unit "Maschiatura singola superficie cilindrica" 97	
Unit "Maschiatura lineare superficie cilindrica" 98	
Unit "Sagoma di maschiatura circolare superficie cilindrica" 99	
Unit "Foratura ICP asse C" 100	
Unit "Maschiatura ICP asse C" 102	
Unit "Alesatura, svasatura ICP asse C" 103	



2.6 Unit - Preforatura asse C	104
Unit "Preforatura fresatura profilo figure superficie frontale"	104
Unit "Preforatura fresatura profilo ICP superficie frontale"	106
Unit "Preforatura fresatura tasche figure superficie frontale"	107
Unit "Preforatura fresatura tasche ICP superficie frontale"	109
Unit "Preforatura fresatura profilo figure superficie frontale"	110
Unit "Preforatura fresatura profilo ICP superficie cilindrica"	112
Unit "Preforatura fresatura tasche figure superficie cilindrica"	113
Unit "Preforatura fresatura tasche ICP superficie cilindrica"	115
2.7 Units - Finitura	116
Unit "Finitura ICP"	116
Unit "Finitura assiale, immissione diretta del profilo"	118
Unit "Finitura radiale, immissione diretta del profilo"	119
Unit "Scarico forma E, F, DIN76"	120
Unit "Passata di misura"	122
2.8 Units - Filettatura	123
Riepilogo delle Unit di filettatura	123
Correzione del posizionamento con il volantino	123
Unit "Filettatura diretta"	124
Unit "Filettatura ICP"	125
Unit "Filettatura API"	127
Unit "Filettatura conica"	128
2.9 Units - Fresatura superficie frontale	130
Unit "Scanalatura superficie frontale"	130
Unit "Sagoma di scanalatura lineare superficie frontale"	131
Unit "Sagoma di scanalatura circolare superficie frontale"	132
Unit "Fresatura frontale"	133
Unit "Fresatura filettatura"	134
Unit "Fresatura profilo figure superficie frontale"	135
Unit "Fresatura profilo ICP superficie frontale"	137
Unit "Fresatura tasche figure superficie frontale"	138
Unit "Fresatura tasche ICP superficie frontale"	140
Unit "Scrittura superficie frontale"	141
Unit "Sbavatura superficie frontale"	142



2.10 Units - Fresatura superficie cilindrica	143
Unit "Scanalatura superficie cilindrica"	143
Unit "Sagoma di scanalatura lineare superficie cilindrica"	144
Unit "Sagoma di scanalatura circolare superficie cilindrica"	145
Unit "Fresatura scanalatura elicoidale"	146
Unit "Fresatura profilo figure superficie cilindrica"	147
Unit "Fresatura profilo ICP superficie cilindrica"	149
Unit "Fresatura tasche figure superficie cilindrica"	150
Unit "Fresatura tasche ICP superficie cilindrica"	152
Unit "Scrittura superficie cilindrica"	153
Unit "Sbavatura superficie cilindrica"	154
2.11 Unit - Lavorazioni speciali	155
Unit "Inizio programma"	155
Unit "Asse C On"	157
Unit "Asse C Off"	157
Unit "Chiamata sottoprogramma"	158
Unit "Ripetizione di blocchi di programma"	159
Unit "Fine programma"	160

3 smart.Turn per l'asse Y 161

- 3.1 Unit - Foratura asse Y 162
 - Unit "Foratura ICP asse Y" 162
 - Unit "Maschiatura ICP asse Y" 163
 - Unit "Alesatura, svasatura ICP asse Y" 164
- 3.2 Unit - Preforatura asse Y 165
 - Unit "Preforatura fresatura profilo ICP piano XY" 165
 - Unit "Preforatura fresatura tasche ICP piano XY" 166
 - Unit "Preforatura fresatura profilo ICP piano YZ" 167
 - Unit "Preforatura fresatura tasche ICP piano YZ" 168
- 3.3 Unit - Fresatura asse Y 169
 - Unit "Fresatura profilo ICP piano XY" 169
 - Unit "Fresatura tasche ICP piano XY" 170
 - Unit "Fresatura superficie singola piano XY" 171
 - Unit "Fresatura poligonale piano XY" 172
 - Unit "Scrittura piano XY" 173
 - Unit "Sbavatura piano XY" 174
 - Unit "Fresatura filetto piano XY" 175
 - Unit "Fresatura profilo ICP piano YZ" 176
 - Unit "Fresatura tasche ICP piano YZ" 177
 - Unit "Fresatura superficie singola piano YZ" 178
 - Unit "Fresatura poligonale piano YZ" 179
 - Unit "Scrittura piano YZ" 180
 - Unit "Sbavatura piano YZ" 181
 - Unit "Fresatura filetto piano YZ" 182



- 4.1 Programmazione in modalità DIN/ISO 184
 - Istruzioni geometriche e di lavorazione 184
 - Programmazione dei profili 185
 - Blocchi NC del programma DIN 186
 - Creazione, modifica e cancellazione di blocchi NC 187
 - Parametri di indirizzo 188
 - Cicli di lavorazione 189
 - Sottoprogrammi, programmi Expert 190
 - Compilazione del programma NC 190
 - Programmi DIN dei controlli precedenti 191
 - Gruppo di menu "Geometria" 193
 - Gruppo di menu "Machining" 193
- 4.2 Descrizione parte grezza 194
 - Barra/Tubo G20-Geo 194
 - Parte di fusione G21-Geo 194
- 4.3 Elementi fondamentali del profilo di tornitura 195
 - Punto di partenza profilo di tornitura G0-Geo 195
 - Attributi di lavorazione per elementi geometrici 196
 - Percorso profilo di tornitura G1-Geo 197
 - Arco di cerchio profilo di tornitura G2-Geo/G3-Geo 199
 - Arco di cerchio profilo di tornitura G12-Geo/G13-Geo 200
- 4.4 Elementi geometrici profilo di tornitura 201
 - Gola (standard) G22-Geo 201
 - Gola (in generale) G23-Geo 203
 - Filettatura con scarico G24-Geo 205
 - Profilo scarico G25-Geo 206
 - Filettatura (standard) G34-Geo 210
 - Filettatura (in generale) G37-Geo 211
 - Foro (centrato) G49-Geo 213
- 4.5 Attributi per la descrizione del profilo 214
 - Riduzione di avanzamento G38-Geo 214
 - Attributi per elementi di sovrapposizione G39-Geo 215
 - Punto di separazione G44 216
 - Sovrametallo G52-Geo 216
 - Avanzamento al giro G95-Geo 217
 - Correzione aggiuntiva G149-Geo 217
- 4.6 Profili asse C – Principi fondamentali 218
 - Posizione dei profili di fresatura 218
 - Sagoma circolare con scanalature circolari 221

4.7 Profili frontali/posteriori	224
Punto di partenza profilo frontale/posteriore G100-Geo	224
Percorso profilo frontale/posteriore G101-Geo	225
Arco di cerchio profilo frontale/posteriore G102-Geo/G103-Geo	226
Foro superficie frontale/posteriore G300-Geo	227
Scanalatura lineare superficie frontale/posteriore G301-Geo	228
Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore G302-Geo/G303-Geo	228
Cerchio completo superficie frontale/posteriore G304-Geo	229
Rettangolo superficie frontale/posteriore G305-Geo	229
Poligono superficie frontale/posteriore G307-Geo	230
Sagoma lineare superficie frontale/posteriore G401-Geo	231
Sagoma circolare superficie frontale/posteriore G402-Geo	232
4.8 Profili della superficie cilindrica	233
Punto di partenza profilo superficie cilindrica G110-Geo	233
Percorso profilo superficie cilindrica G111-Geo	234
Arco di cerchio profilo superficie cilindrica G112-Geo/G113-Geo	235
Foro superficie cilindrica G310-Geo	236
Scanalatura lineare superficie cilindrica G311-Geo	237
Scanalatura circolare superficie cilindrica G312-Geo/G313-Geo	237
Cerchio completo superficie cilindrica G314-Geo	238
Rettangolo superficie cilindrica G315-Geo	238
Poligono superficie cilindrica G317-Geo	239
Sagoma lineare superficie cilindrica G411-Geo	240
Sagoma circolare superficie cilindrica G412-Geo	241
4.9 Posizionamento utensile	242
Posizionamento in rapido G0	242
Rapido in coordinate macchina G701	242
Punto di cambio utensile G14	243
Definizione punto cambio utensile G140	243
4.10 Movimenti lineari e circolari	244
Movimento lineare G1	244
Movimento circolare G2/G3	245
Movimento circolare G12/G13	246
4.11 Avanzamento, numero di giri	247
Limitazione numero di giri G26	247
Interruzione avanzamento G64	247
Avanzamento al dente Gx93	248
Avanzamento costante G94 (Avanzamento al minuto)	248
Avanzamento al giro Gx95	248
Velocità costante di taglio Gx96	249
Numero giri Gx97	249
4.12 Compensazione del raggio del tagliente e della fresa	250
G40: disattivazione SRK, FRK	250
G41/G42: attivazione SRK, FRK	251



4.13 Spostamenti origine	252
Spostamento origine G51	253
Spostamento origine aggiuntivo G56	254
Spostamento origine assoluto G59	255
4.14 Sovrametalli	256
Disinserzione sovrametallo G50	256
Sovrametallo parassiale G57	256
Sovrametallo parallelo al profilo (equidistante) G58	257
4.15 Distanze di sicurezza	258
Distanza di sicurezza G47	258
Distanza di sicurezza G147	258
4.16 Utensili, correzioni	259
Montaggio utensile – T	259
Correzione tagliente (cambio di) G148	260
Correzione aggiuntiva G149	261
Compensazione punta utensile destra G150	
Compensazione punta utensile sinistra G151	262
4.17 Cicli di tornitura riferiti al profilo	263
Lavorare con i cicli riferiti al profilo	263
Sgrossatura assiale G810	265
Sgrossatura radiale G820	268
Sgrossatura parallela al profilo G830	271
Parallelo al profilo con utensile neutro G835	274
Gola G860	276
Ripetizione gola G740/G741	278
Troncatura-tornitura G869	279
Ciclo gola G870	283
Finitura profilo G890	284
Passata di misura G809	287
4.18 Definizioni profili nella sezione MACHINING	288
Fine del ciclo/profilo semplice G80	288
Scanalatura lineare superficie frontale/posteriore G301	289
Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore G302/G303	289
Cerchio completo superficie frontale/posteriore G304	290
Rettangolo superficie frontale/posteriore G305	290
Poligono superficie frontale/posteriore G307	291
Scanalatura lineare superficie cilindrica G311	291
Scanalatura circolare superficie cilindrica G312-Geo/G313	292
Cerchio completo superficie cilindrica G314	292
Rettangolo superficie cilindrica G315	293
Poligono superficie cilindrica G317	293



4.19 Cicli di filettatura	294
Panoramica dei cicli di filettatura	294
Correzione del posizionamento con il volantino	294
Ciclo di filettatura G31	295
Filettatura semplice G32	299
Filetto a singola passata G33	301
Filettatura metrica ISO G35	303
Filetto conico API G352	304
Filettatura metrica ISO G38	306
4.20 Ciclo di scanalatura	307
Ciclo di scanalatura G859	307
4.21 Cicli di esecuzione scarico	308
Ciclo scarico G85	308
Scarico DIN 509 E con lavorazione cilindrica G851	310
Scarico DIN 509 F con lavorazione cilindrica G852	311
Scarico DIN 76 con lavorazione cilindrica G853	312
Scarico Forma U G856	313
Scarico Forma H G857	314
Scarico Forma K G858	315
4.22 Cicli di foratura	316
Riepilogo dei cicli di foratura e riferimento profilo	316
Foratura G71	317
Alesatura, svasatura G72	319
Maschiatura G73	320
Maschiatura G36 - Singola passata	322
Foratura profonda G74	323
Sagoma lineare superficie frontale G743	326
Sagoma circolare superficie frontale G745	327
Sagoma lineare superficie cilindrica G744	328
Sagoma circolare superficie cilindrica G746	329
Fresatura filettatura assiale G799	330
4.23 Istruzioni con asse C	331
Diametro di riferimento G120	331
Spostamento origine asse C G152	331
Standardizzazione asse C G153	332
4.24 Lavorazione della superficie frontale/posteriore	333
Rapido superficie frontale/posteriore G100	333
Lineare superficie frontale/posteriore G101	334
Arco di cerchio superficie frontale/posteriore G102/G103	335
4.25 Lavorazione superficie cilindrica	337
Rapido superficie cilindrica G110	337
Lineare superficie cilindrica G111	338
Arco di cerchio superficie cilindrica G112/G113	339



4.26 Cicli di fresatura	340
Riepilogo dei cicli di fresatura	340
Scanalatura lineare superficie frontale G791	341
Scanalatura lineare superficie cilindrica G792	342
Fresatura profilo e figura superficie frontale G793	343
Fresatura profilo e figura superficie cilindrica G794	345
Fresatura superfici superficie frontale G797	347
Fresatura scanalatura elicoidale G798	349
Fresatura profili G840	350
Fresatura tasca sgrossatura G845	360
Fresatura tasca finitura G846	366
4.27 Cicli di scrittura	368
Tabella dei caratteri	368
Scrittura superficie cilindrica G801	370
Scrittura superficie cilindrica G802	371
4.28 Riproduzione profilo	372
Salvataggio/caricamento riproduzione profilo G702	372
Riproduzione profilo on/off G703	372

4.29 Altre funzioni G	373
Dispositivo di serraggio nella simulazione G65	373
Parte di fusione G67 (per grafica)	373
Tempo di sosta G4	373
Arresto preciso G7	373
Arresto preciso OFF G8	374
Arresto preciso G9	374
Disattivazione zona di sicurezza G60	374
Valori effettivi in variabile G901	374
Spostamento origine in variabile G902	374
Errore di inseguimento in variabile G903	374
Lettura di informazioni di interpolazione G904	375
Override avanzamento 100 % G908	375
Stop compilatore G909	375
Override mandrino 100% G919	375
Disattivazione spostamenti origine G920	376
Disattivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G921	376
Posizione finale utensile G922	376
Numero di giri variabile G924	376
Ricalcola lunghezze G927	377
Calcolo automatico variabili G940	377
Compensazione di rettifica G976	379
Attivazione spostamenti origine G980	379
Attivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G981	380
Attivazione avanzamento blocco diretto G999	380
Conversione e ribaltamento G30	380
Trasformazioni di profili G99	381
Sincronizzazione mandrino G720	382
Offset angolare C G905	383
Spostamento su arresto G916	384
Controllo troncatura mediante monitoraggio errore di inseguimento G917	386
Riduzione forza G925	387
Monitoraggio cannotto G930	388
4.30 Immissioni ed emissioni di dati	389
Finestra di emissione per variabili "WINDOW"	389
Emissione file per variabili "WINDOW"	389
Inserimento di variabili "INPUT"	389
Emissione di variabili # "PRINT"	390



4.31 Programmazione di variabili	391
Tipi di variabile	392
Lettura dei dati utensile	394
Lettura delle informazioni NC attuali	396
Lettura delle informazioni NC generali	398
Lettura dati di configurazione - PARA	399
Determinazione dell'index di un elemento del parametro - PARA	400
Sintassi estesa delle variabili CONST - VAR	401
4.32 Esecuzione blocco condizionata	404
Salto programma "IF..THEN..ELSE..ENDIF"	404
Interrogazioni di variabili e costanti	405
Ripetizione di programma "WHILE..ENDWHILE"	406
SWITCH..CASE – Salto di programma	407
4.33 Sottoprogrammi	408
Chiamata sottoprogramma: L"xx" V1	408
Dialoghi nelle chiamate di sottoprogrammi	409
Grafica di supporto per chiamate di sottoprogrammi	410
4.34 Istruzioni M	411
Istruzioni M per controllare l'esecuzione del programma	411
Istruzioni macchina	412
4.35 Funzioni G di controlli precedenti	413
Definizioni profili nella sezione MACHINING	413
Cicli di tornitura semplici	415
Cicli di filettatura (4110)	420
4.36 Esempio di programma DINplus	422
Esempio di sottoprogramma con ripetizioni di profilo	422
4.37 Relazione tra istruzioni geometriche e di lavorazione	425
Tornitura	425
Lavorazione asse C – superficie frontale/posteriore	426
Lavorazione asse C – superficie cilindrica	426
4.38 Lavorazione completa	427
Generalità della lavorazione completa	427
Programmazione della lavorazione completa	428
Lavorazione completa con contromandrino	429
Lavorazione completa con un mandrino	431

5 Cicli di tastatura 433

- 5.1 Informazioni generali sui cicli di tastatura (opzione software) 434
 - Funzionamento dei cicli di tastatura 434
 - Cicli di tastatura per la modalità automatica 435
- 5.2 Cicli di tastatura per misurazione a un punto 437
 - Misurazione a un punto correzione utensile G770 437
 - Misurazione a un punto origine G771 439
 - Origine asse C semplice G772 441
 - Origine asse C centro oggetto G773 443
- 5.3 Cicli di tastatura per misurazione a due punti 445
 - Misurazione a due punti G18 radiale G775 445
 - Misurazione a due punti G18 assiale G776 447
 - Misurazione a due punti G17 assiale G777 449
 - Misurazione a due punti G19 assiale G778 451
- 5.4 Calibrazione del sistema di tastatura 453
 - Calibrazione tastatore standard G747 453
 - Calibrazione tastatore due punti G748 455
- 5.5 Misurazione con cicli di tastatura 457
 - Tastatura parassiale G764 457
 - Tastatura asse C G765 458
 - Tastatura due assi G766 459
 - Tastatura due assi G768 460
 - Tastatura due assi G769 461
- 5.6 Cicli di ricerca 463
 - Cerca foro sup. front. C G780 463
 - Cerca foro sup. cil. C G781 465
 - Cerca perno su superficie frontale G782 467
 - Cerca spallamento su superficie cilindrico G783 469
- 5.7 Misura cerchio 471
 - Misurazione circolare G785 471
 - Determinazione arco G786 473
- 5.8 Misura angolo 475
 - Misurazione angolare G787 475
 - Compensazione di rettifica dopo misurazione angolare G788 477
- 5.9 Misurazione in-processo 478
 - Misurazione di pezzi (opzione) 478
 - Attivazione misurazione G910 478
 - Sorveglianza percorso di misura G911 479
 - Rilevamento valore misurato G912 479
 - Fine misurazione in-processo G913 479
 - Disattivazione sorveglianza percorso di misura G914 479
 - Misurazione in-processo esempio: misurazione e correzione di pezzi 480
 - Misurazione in-processo esempio: misurazione e correzione di pezzi 481



6 Programmazione DIN per l'asse Y 483

- 6.1 Profili asse Y – Principi fondamentali 484
 - Posizione dei profili di fresatura 484
 - Limitazione di taglio 485
- 6.2 Profili del piano XY 486
 - Punto di partenza profilo piano XY G170-Geo 486
 - Elemento lineare piano G171-Geo 486
 - Arco di cerchio piano XY G172-Geo/G173-Geo 487
 - Foro piano XY G370-Geo 488
 - Scanalatura lineare piano XY G371 489
 - Scanalatura circolare piano XY G372-Geo/G373-Geo 490
 - Cerchio completo piano XY G374-Geo 490
 - Cerchio completo piano XY G375-Geo 491
 - Poligono piano XY G377-Geo 491
 - Sagoma lineare piano XY G471-Geo 492
 - Sagoma circolare piano XY G472-Geo 493
 - Superficie singola piano XY G376-Geo 494
 - Superficie poligonale piano XY G477-Geo 494
- 6.3 Profili del piano YZ 495
 - Punto di partenza profilo piano YZ G180-Geo 495
 - Elemento lineare piano YZ G181-Geo 495
 - Arco di cerchio piano YZ G182-Geo/G183-Geo 496
 - Foro piano YZ G380-Geo 497
 - Scanalatura lineare piano YZ G381-Geo 497
 - Scanalatura circolare piano YZ G382-Geo/G383-Geo 498
 - Cerchio completo piano YZ G384-Geo 498
 - Rettangolo piano YZ G385-Geo 499
 - Poligono piano YZ G387-Geo 499
 - Sagoma lineare piano YZ G481-Geo 500
 - Sagoma circolare piano YZ G482-Geo 501
 - Superficie singola piano YZ G386-Geo 502
 - Superficie poligonale piano YZ G487-Geo 502
- 6.4 Piani di lavorazione 503
 - Lavorazioni con asse Y 503
 - G17 Piano XY (lato frontale o posteriore) 503
 - G18 Piano XZ (tornitura) 503
 - G19 Piano YZ (vista dall'alto/superficie cilindrica) 503
 - Rotazione del piano di lavoro G16 504
- 6.5 Posizionamento utensile asse Y 505
 - Rapido G0 505
 - Raggiungimento punto di cambio utensile G14 505
 - Rapido in coordinate macchina G701 506



6.6 Movimenti lineari e circolari asse Y	507
Fresatura: movimento lineare G1	507
Fresatura: movimento circolare G2, G3 – Quota centro incrementale	508
Fresatura: movimento circolare G12, G13 – Quota centro assoluta	509
6.7 Cicli di fresatura asse Y	510
Fresatura di superficie sgrossatura G841	510
Fresatura di superficie finitura G842	511
Fresatura poligonale sgrossatura G843	512
Fresatura poligonale finitura G844	513
Fresatura di tasche sgrossatura G845 (asse Y)	514
Fresatura di tasche finitura G846 (asse Y)	520
Scrittura piano XY G803	522
Scrittura piano YZ G804	523
Fresatura filettatura piano XY G800	524
Fresatura filettatura piano YZ G806	525
Fresatura per ingranaggi G808	526
6.8 Esempio di programma	527
Lavorare con l'asse Y	527



- 7.1 Il modo operativo TURN PLUS 536
 - Progetto TURN PLUS 536
- 7.2 Generazione automatica del piano di lavoro (AAG) 537
 - Generazione del piano di lavoro 538
 - Sequenza di lavorazione – Informazioni generali 539
 - Editing e gestione delle sequenze di lavorazione 541
 - Riepilogo delle sequenze di lavorazione 542
- 7.3 Grafica di controllo AAG 551
 - Modo d'uso della grafica di controllo AAG 551
- 7.4 Avvertenze per la lavorazione 552
 - Selezione utensile, configurazione torretta 552
 - Troncatura profilo, troncatura-tornitura 553
 - Foratura 553
 - Dati di taglio, refrigerante 554
 - Profili interni 554
 - Lavorazione albero 557
- 7.5 Esempio 559
 - Creazione del programma 559
 - Definizione del pezzo grezzo 559
 - Definizione del profilo base 560
 - Definizione degli elementi geometrici 560
 - Allestimento, serraggio del pezzo 561
 - Creazione e salvataggio del piano di lavoro 562
- 7.6 Lavorazione completa con TURN PLUS 563
 - Riserraggio del pezzo 563
 - Definizione dell'attrezzatura di bloccaggio per la lavorazione completa 564
 - Creazione programma automatica per lavorazione completa 565
 - Riserraggio del pezzo nel mandrino principale 565
 - Riserraggio del pezzo dal mandrino principale nel contromandrino 565
 - Troncatura del pezzo e presa con il contromandrino 566

8 Asse B 567

- 8.1 Principi fondamentali 568
 - Piano di lavoro ruotato 568
- 8.2 Correzioni con l'asse B 571
 - Correzioni nell'esecuzione programma 571
- 8.3 Simulazione 572
 - Simulazione del piano ruotato 572
 - Visualizzazione del sistema di coordinate 572
 - Visualizzazione di posizione con asse B e Y 573



9 Panoramica delle UNITS 575

- 9.1 UNITS – Gruppo Tornitura 576
 - Gruppo Sgrossatura 576
 - Gruppo Finitura 576
 - Gruppo Troncatura 577
 - Gruppo Filettatura 577
- 9.2 UNITS – Gruppo Foratura 578
 - Gruppo Foratura centrata 578
 - Gruppo Foratura ICP asse C 578
 - Gruppo Foratura asse C superficie frontale 578
 - Gruppo Foratura asse C superficie cilindrica 579
- 9.3 UNITS - Gruppo Preforatura asse C 580
 - Gruppo Preforatura asse C superficie frontale 580
 - Gruppo Preforatura asse C superficie cilindrica 580
- 9.4 UNITS - Gruppo Fresatura asse C 581
 - Gruppo Fresatura asse C superficie frontale 581
 - Gruppo Fresatura asse C ICP superficie frontale 581
 - Gruppo Fresatura asse C superficie cilindrica 582
 - Gruppo Fresatura asse C ICP superficie cilindrica 582
- 9.5 UNITS - Gruppo Foratura, preforatura asse Y 583
 - Gruppo Foratura ICP asse Y 583
 - Gruppo di lavorazione - Preforatura asse Y 583
- 9.6 UNITS - Gruppo Fresatura asse Y 584
 - Gruppo Fresatura frontale (piano XY) 584
 - Gruppo Fresatura cilindrica (piano YZ) 585
- 9.7 UNITS – Gruppo Unit speciali 586



10 Riepilogo delle funzioni G 587

- 10.1 Identificativi di sezione 588
- 10.2 Riepilogo delle istruzioni G PROFILO 589
 - Istruzioni G per profili di tornitura 589
 - Istruzioni G per profili asse C 590
 - Istruzioni G per profili asse Y 591
- 10.3 Riepilogo delle istruzioni G MACHINING 592
 - Istruzioni G per tornitura 592
 - Cicli per la lavorazione di tornitura 593
 - Lavorazione asse C 594
 - Lavorazione asse Y 596
 - Programmazione di variabili, salto di programma 596
 - Altre funzioni G 597







1

Programmazione NC



1.1 Programmazione smart.Turn e DIN

Il Controllo numerico supporta le seguenti varianti della programmazione NC:

- **Programmazione DIN tradizionale:** si programma la lavorazione del pezzo con movimenti lineari e circolari nonché cicli di tornitura semplici. Utilizzare l'editor smart.Turn in modalità DIN/ISO.
- **Programmazione DIN PLUS:** la descrizione geometrica del pezzo e la lavorazione sono separate. Si programma il profilo del pezzo grezzo e del pezzo finito e si lavora il pezzo con i cicli di tornitura riferiti al profilo. Utilizzare l'editor smart.Turn in modalità DIN/ISO.
- **Programmazione smart.Turn:** la descrizione geometrica del pezzo e la lavorazione sono separate. Si programma il profilo del pezzo grezzo e del pezzo finito e si programmano i blocchi di lavorazione come UNIT. Utilizzare l'editor smart.Turn in modalità UNIT.

In funzione delle necessità e della complessità della lavorazione si stabilisce quindi se impiegare la "Programmazione DIN tradizionale", la "Programmazione DIN PLUS" o la "Programmazione smart.Turn". Tutte le tre modalità di programmazione citate possono essere combinate in un programma NC.

Nella programmazione DIN PLUS e smart.Turn è possibile definire graficamente i profili in modo interattivo con ICP. ICP definisce queste descrizioni di profili come istruzioni G nel programma NC.

Funzionamento in parallelo: nel corso dell'editing e del test dei programmi, il tornio è in grado di eseguire un **altro** programma NC.

Riproduzione profilo

Nei programmi DIN PLUS e smart.Turn il Controllo numerico utilizza la **riproduzione del profilo**. Il Controllo numerico si basa sul pezzo grezzo e prende in considerazione ogni passo e ogni ciclo nella riproduzione del profilo. In questo modo è noto il "profilo del pezzo attuale" in ogni situazione di lavorazione. In base al "profilo riprodotto" il Controllo numerico ottimizza gli avvicinamenti/i ritorni ed evita passate a vuoto.

La riproduzione del profilo viene eseguita solo per profili di tornitura se è stato programmato un pezzo grezzo. Avviene anche nei "profili ausiliari".

Programma NC strutturato

I programmi smart.Turn e DIN PLUS sono articolati in sezioni fisse. Le sezioni seguenti del programma vengono create automaticamente in un nuovo programma NC:

- **Header:** contiene informazioni sul materiale utilizzato, l'unità di misura e altri dati organizzativi e informazioni di preparazione sotto forma di commento.
- **Clamps:** descrizione della tipologia di serraggio del pezzo.
- **Blank:** il pezzo grezzo viene definito. La programmazione di un pezzo grezzo attiva la riproduzione del profilo.
- **Finished:** viene definito il pezzo finito. Si consiglia di descrivere il pezzo intero come pezzo finito. Le Unit e i cicli di lavorazione rimandano con NS e NE all'area da lavorare del pezzo.
- **Machining:** si programmano le singole fasi di lavorazione con UNIT e/o cicli. In un programma smart.Turn all'inizio della lavorazione è prevista la UNIT Start e alla fine la UNIT End.
- **End:** identifica la fine del programma NC.

All'occorrenza, ad esempio per lavori con l'asse C o in caso di impiego della programmazione di variabili si integrano altre sezioni del programma.



Utilizzare ICP (programmazione interattiva del profilo) per la descrizione di profili di pezzi grezzi e finiti.

Esempio: "Programma smart.Turn strutturato"

HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]	
#MEASURE_UNITS	METRIC [UNITA]
#MATERIAL	Aluminium [MATERIALE]
#MACHINE MATERIALE]	Automatic Lathe [
#DRAWING	356_787.9 [DISEGNO]
#CLAMP_PRESS.	20 [PRESS.SERRAGGIO]
#COMPANY	Dreh & Co [AZIENDA]
TURRET [TORRETTA]	
T1	ID"038_111_01"
T2	ID"006_151_A"
CLAMPS [ELEM. SERRAGGIO] 1	
H0 D0 Z200 B20 O-100 X120 K12 Q4	
BLANK [PEZZO GREZZO]	
N1 G20 X120 Z120 K2	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
N2 G0 X0 Z0	
N3 G1 X20 BR3	
N4 G1 Z-24	
...	
MACHINING [LAVORAZIONE]	
N50 UNIT ID"START" [Inizio programma]	
N52 G26 S4000	
N53 G59 Z320	
N54 G14 Q0	
N25 END_OF_UNIT	
...	
[Istruzione di lavorazione]	
...	
N9900 UNIT ID"END" [Fine programma]	
N9902 M30	
N9903 END_OF_UNIT	
END [FINE]	



Assi lineari e rotativi

Assi principali: i dati delle coordinate degli assi X, Y e Z si riferiscono all'origine del pezzo.

Asse C come asse principale:

- Le indicazioni di angolo si riferiscono al "Punto zero dell'asse C".
- Profili con asse C e lavorazioni con asse C:
 - I dati delle coordinate sul lato frontale/posteriore vengono effettuati in coordinate cartesiane (XK, YK) o in coordinate polari (X, C)
 - I dati delle coordinate sulla superficie cilindrica vengono effettuati in coordinate polari (Z, C). Aniché "C" può essere utilizzata la **quota percorso CY** ("sviluppo superficie cilindrica" sul diametro di riferimento).



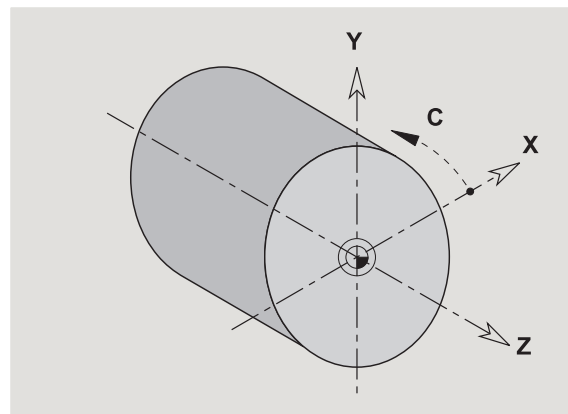
■ L'editor smart.Turn prende in considerazione solo le lettere di indirizzo degli assi configurati.

Unità di misura

I programmi NC si descrivono in sistema "metrico" o in "inch" (pollici). L'unità di misura viene definita nel campo "Unità" (Vedere "Sezione HEADER" a pagina 45.).



Una volta che si è stabilita l'unità di misura non la si può più modificare.



Elementi del programma NC

Un programma NC è composto dai seguenti elementi:

- Nome programma
- Identificativi della sezione di programma
- Unit
- Blocchi NC
- Istruzioni per la strutturazione del programma
- Blocchi con commenti

Il **nome del programma** è preceduto da "%" e seguito da un massimo di 40 cifre (numeri, lettere maiuscole o "_", nessuna dièresi, nessuna "ß") ed estensione "nc" per i programmi principali o "ncs" per i sottoprogrammi. Come primo carattere si deve utilizzare una cifra o una lettera.

Identificazioni di sezione di programma: se si crea un nuovo programma NC, sono già impostati gli identificativi della sezione. In base alle necessità aggiungere altre sezioni o cancellare identificativi impostati. Un programma NC deve contenere almeno gli identificativi delle sezioni MACHINING e END.

L'**UNIT** inizia con questa parola chiave, seguita dall'identificazione di tale unit (ID"G..."). Nelle altre righe sono elencate le funzioni G, M e T di questo blocco di lavorazione. La unit termina con END_OF_UNIT, seguita da una cifra di controllo.

I **Blocchi NC** iniziano con una lettera "N", seguita dal numero del blocco (max 5 cifre). I numeri dei blocchi non interagiscono sull'esecuzione del programma, ma hanno lo scopo di identificare un blocco NC.

I blocchi NC delle sezioni HEADER e TURRET non sono integrati nell'Organizzazione dei numeri di blocco dell'editor.

Salti, ripetizioni e sottoprogrammi si impiegano per strutturare il programma (esempio: lavorazione dell'inizio barra/fine barra ecc.).

Input e output: con "Input" l'operatore della macchina influisce sull'esecuzione del programma NC. Con "Output" si forniscono informazioni all'operatore della macchina. Esempio: all'operatore della macchina viene richiesto di controllare i punti di misura e aggiornare i valori di correzione.

I **commenti** sono inclusi in "[...]". Sono riportati alla fine di un blocco NC oppure da soli in un blocco NC. Con la combinazione di tasti

CTRL+K si trasforma un blocco esistente in un commento (e viceversa).

Possono essere racchiuse tra parentesi come commento anche diverse righe del programma. Aprire a tale scopo un commento con "[" come contenuto e terminare la sezione con un altro commento con "]" come contenuto.



1.2 L'editor smart.Turn

Struttura menu

Nell'editor smart.Turn sono disponibili le seguenti modalità di editing:

- Programmazione Unit (standard)
- Modo DIN/ISO (DIN PLUS e DIN 66025)

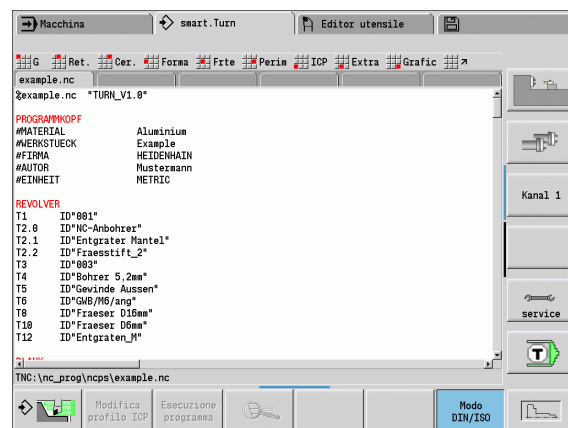
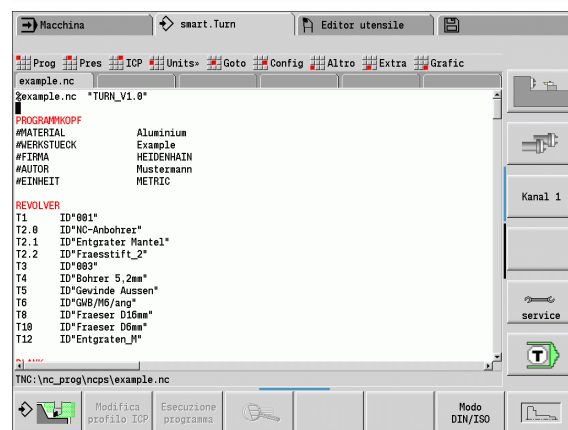
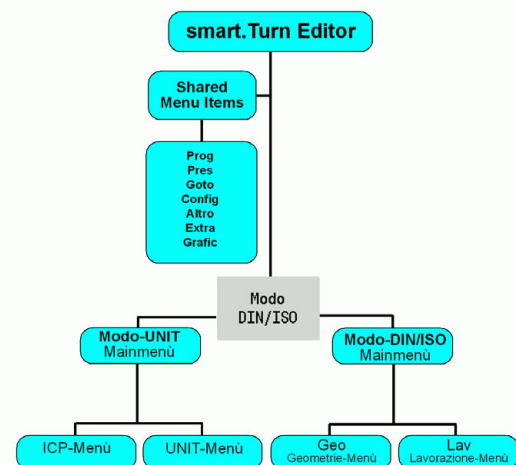
Nella figura a destra è rappresentata la struttura dei menu dell'editor smart.Turn. Molte opzioni del menu vengono utilizzate in due modi. In termini di programmazione di geometria e di lavorazione i menu si differenziano. Anziché le opzioni menu "ICP" e "Units" nella modalità DIN/ISO vengono visualizzate le opzioni menu "Geo(metria)" e "Lav(orazione)" (vedere figure sotto). La commutazione dei modi di editing avviene tramite softkey.

► Passaggio da modo Unit a modo DIN/ISO

Per casi particolari è possibile passare alla modalità dell'editor di testo al fine di editare carattere per carattere senza controllo di sintassi. L'impostazione avviene nella voce di menu "Configurazione / Modo inserimento".

La descrizione delle funzioni è riportata nei capitoli seguenti:

- Opzioni menu utilizzate insieme: Vedere "Struttura menu" a pagina 36.
- Funzioni ICP: Capitolo 5 nel manuale utente
- Unit per la lavorazione di tornitura e la lavorazione con asse C: Vedere "Units smart.Turn" a pagina 57.
- Unit per la lavorazione con asse Y: Vedere "smart.Turn per l'asse Y" a pagina 161.
- Funzioni G per la lavorazione di tornitura e la lavorazione con asse C (geometria e lavorazione): Vedere "Programmazione DIN" a pagina 183.
- Funzioni G per la lavorazione con asse Y (geometria e lavorazione): Vedere "Programmazione DIN per l'asse Y" a pagina 483.



Editing in parallelo

Nell'editor smart.Turn è possibile aprire contemporaneamente fino a 6 programmi NC. L'editor visualizza i nomi dei programmi aperti nella barra delle schede. Se il programma NC è stato modificato, l'editor visualizza il nome del programma in rosso.

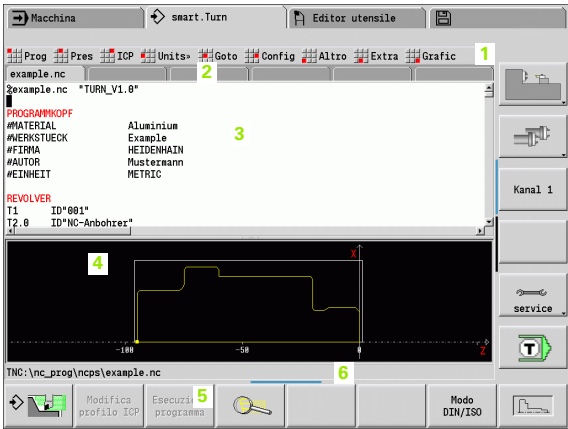
Nell'editor smart.Turn è possibile programmare, mentre la macchina sta eseguendo un altro programma in modalità automatica.



- L'editor smart.Turn memorizza tutti i programmi aperti ad ogni cambio di modalità.
- Il programma NC che gira in modalità automatica è bloccato per l'editing.

Struttura della videata

- 1 Barra dei menu
- 2 Elenco programmi NC con i nomi dei programmi NC caricati. Il programma selezionato è evidenziato.
- 3 Finestra del programma
- 4 Visualizzazione del profilo o finestra del programma grande
- 5 Softkey
- 6 Riga di stato



Selezione delle funzioni di editing

Le funzioni dell'editor smart.Turn sono articolate in "Menu principale" e diversi "Sottomenu".

I sottomenu si attivano

- ▶ selezionando le opzioni del menu corrispondenti
- ▶ posizionando il cursore nella sezione del programma

Il menu di livello superiore si raggiunge

- ▶ premendo il tasto ESC



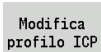
- ▶ selezionando la relativa opzione menu

Softkey: i softkey sono a disposizione per passare rapidamente nei "modi operativi adiacenti", nella finestra di editing e per attivare la grafica.

Softkey con finestra programma attiva



Avvio del programma attuale nella simulazione.



Apertura del profilo nel quale si trova il cursore, in ICP.



Attivazione dello zoom nella visualizzazione del profilo.



Passaggio da modo Unit a modo DIN/ISO.



Attivazione della visualizzazione del profilo e avvio del ridisegno del profilo.



Opzioni menu comuni

Le opzioni menu descritte di seguito sono utilizzate sia nel modo smart.Turn sia in modalità DIN/ISO.

Gruppo di menu "Gestione programmi"

Il **gruppo di menu "Prog"** (Gestione programmi) contiene le seguenti funzioni per programmi NC principali e sottoprogrammi NC:

- **Apri:** caricamento di programmi esistenti
- **Nuovo:** creazione di nuovi programmi
- **Chiudi:** viene chiuso il programma selezionato
- **Chiudi tutto:** tutti i programmi aperti vengono chiusi
- **Salva:** viene salvato il programma selezionato
- **Salva con nome:** il programma selezionato viene salvato con un nuovo nome
- Apertura diretta degli ultimi quattro programmi

All'apertura e alla nuova creazione di un programma NC il livello dei softkey commuta sulle **funzioni di ordinamento e organizzazione**. Vedere "Ordinamento, organizzazione file" a pagina 43..

Gruppo di menu "Pres" (Predisposizione programma)

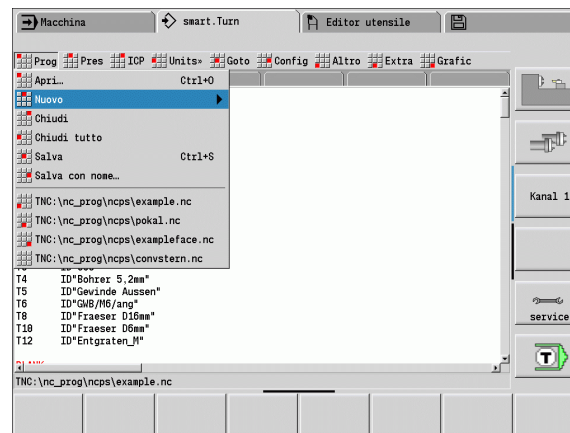
Il **gruppo di menu "Pres"** (Predisposizione programma) contiene funzioni per l'elaborazione dell'intestazione del programma e della lista utensili.

- **Intestazione del programma:** elaborazione dell'intestazione del programma
- **Andare ad Attrezzatura di bloccaggio:** posiziona il cursore nella sezione CLAMPS.
- **Inserire Attrezzatura di bloccaggio:** descrivere la tipologia di serraggio
- **Andare alla lista utensili:** posiziona il cursore nella sezione TURRET.
- **Preparazione lista utensili:** attiva la funzione Preparazione lista utensili (vedere pagina 53)

Gruppo di menu "ICP"

Il **gruppo di menu "ICP"** (Programmazione interattiva del profilo) contiene le seguenti funzioni:

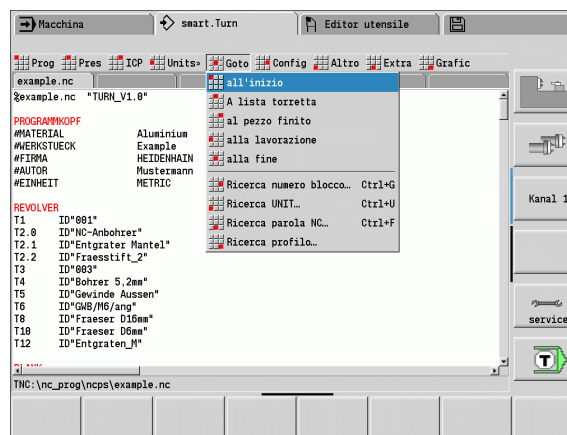
- **Modifica profilo:** modifica del profilo attuale (posizione del cursore)
- **Pezzo grezzo:** editing della descrizione del pezzo grezzo
- **Pezzo finito:** editing della descrizione del pezzo finito
- **nuovo pz grezzo aus.:** creazione di un nuovo pezzo grezzo ausiliario
- **nuovo profilo ausil.:** creazione di un nuovo profilo ausiliario
- **Asse C ...:** creazione di sagome e profili di fresatura sulla superficie frontale e cilindrica
- **Asse Y ...:** creazione di sagome e profili di fresatura sul piano XY e YZ



Gruppo di menu "Goto"

Il **gruppo di menu "Goto"** contiene le seguenti funzioni di salto e ricerca.

- Salti - l'editor posiziona il cursore al punto selezionato:
 - **all'inizio**
 - **alla tabella utensili**
 - **al pezzo finito**
 - **alla lavorazione**
 - **alla fine**
- Funzioni di ricerca
 - **Ricerca numero blocco**: predefinire il numero di blocco. L'editor salta a questo numero di blocco, se è presente.
 - **Ricerca UNIT**: l'editor apre la lista delle UNITS presenti nel programma. Selezionare la UNIT desiderata.
 - **Ricerca parola NC**: l'editor apre il dialogo per l'immissione della parola NC da ricercare. Tramite softkey è possibile eseguire la ricerca avanti e indietro.
 - **Ricerca profilo**: l'editor apre la lista dei profili presenti nel programma. Selezionare il profilo desiderato.



Gruppo di menu "Configurazione"

Il **gruppo di menu "Config"** (Configurazione) contiene le seguenti funzioni:

- **Modo inserimento ...**: definizione della modalità
 - **... Editor NC (parole)**: l'editor lavora in modalità NC.
 - **... Editor testi (caratteri)**: l'editor lavora riga per riga senza controllo della sintassi.
- **Impostazioni ...**
 - **... Salva**: l'editor si annota i programmi NC aperti e le relative posizioni del cursore.
 - **... Carica ultimi salvati**: l'editor ricrea lo stato salvato.
- **Dati tecnologici**: avvio dell'editor dei dati tecnologici



Gruppo di menu "Altro"

Il gruppo di menu "Altro" contiene le seguenti funzioni:

■ Inserisci blocco ...

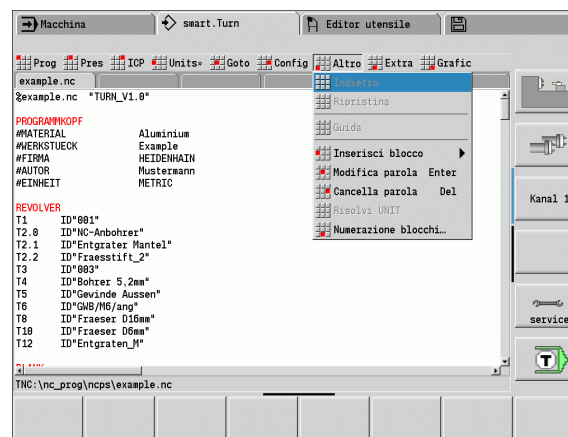
- **... senza n. blocco:** l'editor inserisce una riga vuota nella posizione del cursore.
- **... con n. blocco:** l'editor inserisce una riga vuota nella posizione del cursore con un numero di blocco. **Alternativa:** in caso di attivazione del tasto INS l'editor inserisce un blocco con il numero di blocco.
- **... commento alla fine riga:** l'editor inserisce un commento alla fine della riga nella posizione del cursore.

■ **Modifica parola:** si può modificare la parola NC, sulla quale si trova il cursore.

■ **Cancella parola:** l'editor cancella il parametro NC, sul quale si trova il cursore.

■ **Risolvi UNIT:** posizionare il cursore sulla prima riga sotto un'Unit, prima di selezionare questa opzione menu. L'editor disattiva la "marcatura" dell'unità. Il dialogo Unit non è più possibile per questo blocco di lavorazione, il blocco di lavorazione però può essere editato liberamente.

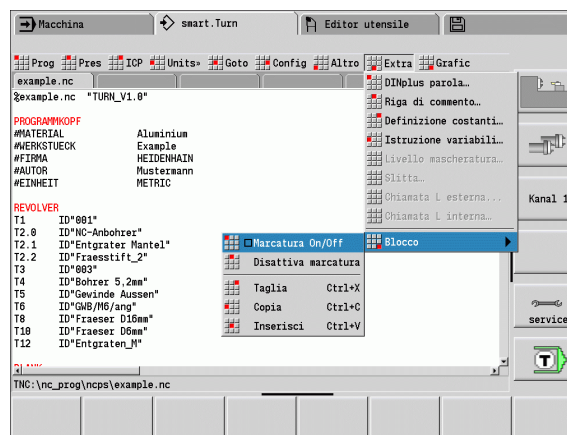
■ **Numerazione blocchi:** per la numerazione dei blocchi sono rilevanti il "N. blocco iniz." e il "Passo increm". Il primo blocco NC riceve il numero del blocco di partenza, per ogni altro blocco NC viene aggiunto il passo. L'impostazione del numero del blocco di partenza e del passo è legata al programma NC.



Gruppo di menu "Extra"

Il gruppo di menu "Extra" contiene le seguenti funzioni:

- **Parola DIN PLUS:** l'editor apre la casella di selezione con tutte le parole DIN PLUS in ordine alfabetico. Selezionare l'istruzione richiesta per la strutturazione di programma desiderata o il comando di input/output. L'editor inserisce la parola DIN PLUS nella posizione del cursore.
- **Riga di commento:** il commento viene creato sopra la posizione del cursore.
- **Definizione costanti:** l'espressione viene inserita sopra la posizione del cursore. Se la parola DIN PLUS "CONST" non è ancora presente, eventualmente viene inserita.
- **Istruzione variabili:** inserisce un'istruzione per le variabili.
- **Richiamo L esterno** (il sottoprogramma è in un file separato): l'editor apre la finestra di selezione dei file per sottoprogrammi. Selezionare il sottoprogramma e compilare la finestra di dialogo del sottoprogramma. Il controllo numerico cerca sottoprogrammi nella sequenza del progetto attuale, directory standard e quindi directory del costruttore della macchina.
- **Richiamo L interno** (il sottoprogramma è contenuto nel file principale): l'editor apre la finestra di dialogo del sottoprogramma.
- Funzioni **Blocco**. Il gruppo di menu contiene funzioni per contrassegnare, copiare e cancellare le sezioni.
 - **Marcatura On/Off:** attiva/disattiva la modalità di marcatura nei movimenti del cursore.
 - **Disattiva marcatura:** dopo aver richiamata questa opzione menu nessuna parte del programma è evidenziata.
 - **Taglia:** cancella la parte del programma evidenziata e la copia nella memoria temporanea.
 - **Copia:** copia la parte del programma evidenziata nella memoria temporanea.
 - **Inserisci:** inserisce il contenuto della memoria temporanea nella posizione del cursore. Se parti del programma sono evidenziate, queste vengono sostituite dal contenuto della memoria temporanea.



Gruppo di menu "Grafic"

Il **gruppo di menu "Grafic" (Grafica)** contiene (vedere figura a destra):

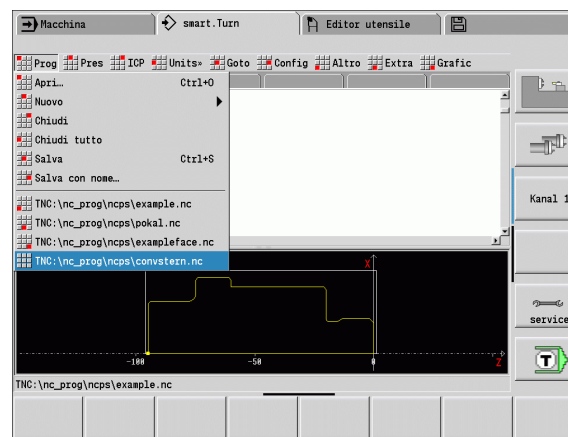
- **Grafica ON:** attivare o aggiornare il profilo rappresentato. In alternativa utilizzare il softkey (vedere tabella a destra).
- **Grafica OFF:** chiude la finestra grafica.
- **Grafica automatica:** la finestra grafica può essere ora attivata se il cursore si trova nella descrizione del profilo.
- **Finestra:** impostazione della finestra grafica. Durante l'editing il Controllo numerico visualizza i profili programmati al massimo in quattro finestre grafiche. Impostare le finestre desiderate.
- **Zoom:** attiva lo "Zoom". In alternativa utilizzare il softkey (vedere tabella a destra).

La finestra grafica:

- Colori della rappresentazione del profilo:
 - Bianco: pezzo grezzo e pezzo grezzo ausiliario
 - Giallo: pezzo finito
 - Blu: profili ausiliari
 - Rosso: elemento del profilo sulla posizione corrente del cursore. La punta della freccia indica la direzione della lavorazione.
- Nella programmazione dei cicli di lavorazione si può utilizzare il profilo visualizzato per determinare i riferimenti di blocco.
- Le funzioni zoom consentono di ingrandire, rimpicciolire e spostare la sezione della figura.



- Integrazioni/modifiche ai profili sono prese in considerazione solo quando si attiva di nuovo GRAFICA.
- La "Visualizzazione profilo" presuppone numeri di blocco NC univoci!



Softkey con finestra programma attiva



Attivazione della visualizzazione del profilo e avvio del ridisegno del profilo

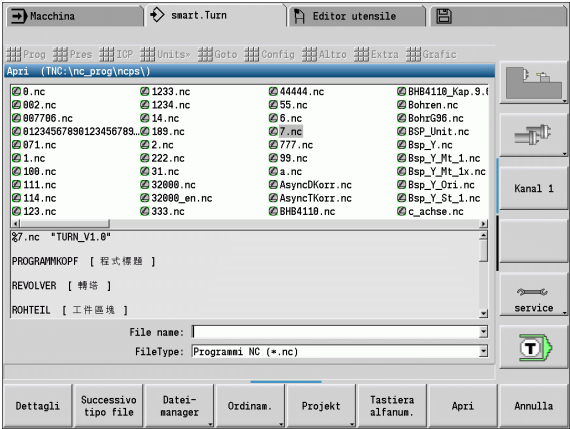


Apertura del menu softkey dello "Zoom" e visualizzazione della lente di ingrandimento

Ordinamento, organizzazione file

All'apertura e alla nuova creazione di un programma NC il livello dei softkey commuta sulle funzioni di ordinamento e organizzazione. Mediante softkey selezionare la sequenza, nella quale devono essere visualizzati i programmi o utilizzare le funzioni per copiare, cancellare ecc.

Softkey di Gestione file	
Cancella	Cancellazione del programma selezionato dopo domanda di conferma
Rinomina	Possibilità di modificare il nome del programma
Copia	Copia del programma selezionato
Protezione da scritt.	Attivazione o disattivazione dell'attributo di protezione contro la scrittura del programma selezionato
Tastiera alfanum.	Attivazione della tastiera alfabetica
Ordinamento softkey	
Dettagli	Visualizzazione degli attributi del file: dimensione, data, ora
ordina nome file	Ordinamento secondo il nome del file
ordina dimensione	Ordinamento secondo la dimensione del file
Ordina x data	Ordinamento secondo la data di creazione o di modifica
Inversione ordinam.	Inversione della sequenza di ordinamento
Apri	Apertura del programma selezionato



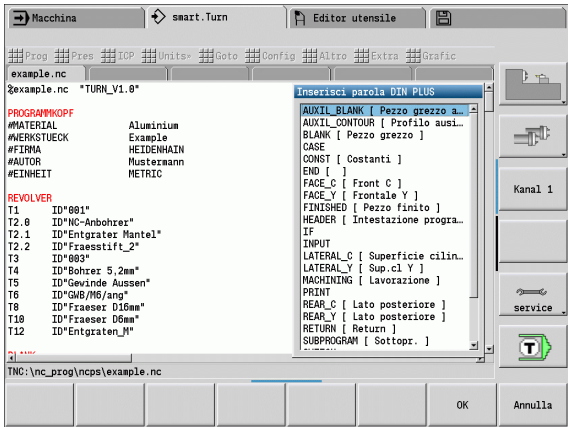
1.3 Identificativi di sezione di programma

Un nuovo programma NC creato contiene già identificativi di sezione. In base alle necessità aggiungere altri identificativi o cancellare identificativi impostati. Un programma NC deve contenere almeno gli identificativi delle sezioni MACHINING e END.

Altri identificativi delle sezioni di programma si selezionano nella casella di selezione "Inserisci parola DIN PLUS" (opzione menu "Extra > Parola DINplus..."). Il Controllo numerico imposta l'identificativo di sezione nella posizione corretta o nella posizione attuale.

Gli identificativi di sezione in tedesco vengono utilizzati solo selezionando come lingua di dialogo il tedesco. Per tutte le altre lingue di dialogo si utilizzano gli identificativi di sezione inglesi.

Riepilogo identificativi della sezione di programma		
Tedesco	Inglese	
Predisposizione programma		
PROGRAMMKOPF	HEADER	Pag. 45
SPANNMITTEL	CLAMPS	Pag. 46
REVOLVER	TURRET	Pag. 47
Descrizione profilo		
ROHTEIL	BLANK	Pag. 48
FERTIGTEIL	FINISHED	Pag. 48
HILFSKONTUR	AUXIL_CONTOUR	Pag. 48
PEZZO GREZZO AUSILIARIO	AUXIL_BLANK	Pag. 48
Profili asse C		
STIRN	FACE_C	Pag. 48
RUECKSEITE	REAR_C	Pag. 48
MANTEL	LATERAL_C	Pag. 48
Profili asse Y		
STIRN_Y	FACE_Y	Pag. 48
RUECKSEITE_Y	REAR_Y	Pag. 48
MANTEL_Y	LATERAL_Y	Pag. 49




Esempio: identificativi della sezione di programma

... [Sezioni della descrizione profilo]
BLANK [PEZZO GREZZO]
N1 G20 X100 Z220 K1
FINISHED [PEZZO FINITO]
N2 G0 X60 Z0
N3 G1 Z-70
...
FACE_C Z-25 [SUP. FRONT.]
N31 G308 ID"01" P-10
N32 G402 Q5 K110 A0 W172 V2 XK0 YK0
N33 G300 B5 P10 W118 A0
N34 G309
FACE_C Z0 [SUP. FRONT.]
N35 G308 ID"02" P-6
N36 G307 XK0 YK0 Q6 A0 K34.641
N37 G309
...



Riepilogo identificativi della sezione di programma		
Tedesco		Inglese
Lavorazione del pezzo		
BEARBEITUNG	MACHINING	Pag. 50
ENDE	END	Pag. 50
Sottoprogrammi		
UNTERPROGRAMM	SUBPROGRAM	Pag. 50
RETURN	RETURN	Pag. 50
Altri		
CONST	CONST	Pag. 51
VAR	VAR	Pag. 51




Se vi sono più descrizioni di profilo indipendenti per la foratura/fresatura, utilizzare ripetutamente gli identificativi di sezione (FACE_C, LATERAL_C ecc.).

Sezione HEADER

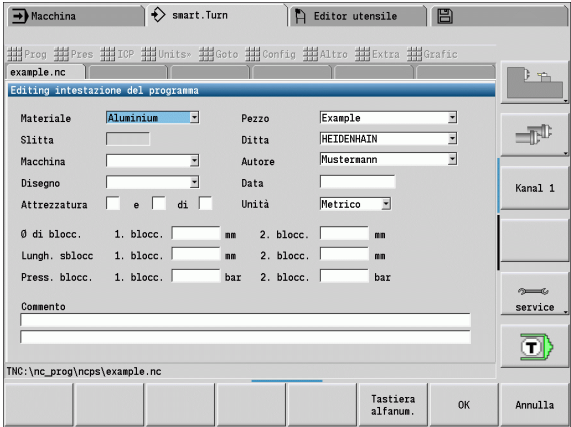
Istruzioni e informazioni nell'HEADER:

- **Unità:**
 - Impostare il sistema di misura metrico o inch
 - Nessun inserimento: viene acquisita l'unità di misura impostata nel parametro User
- Gli altri campi contengono **informazioni organizzative** e **informazioni di preparazione** che non influiscono sull'esecuzione del programma.

Nel programma NC le informazioni nell'Header sono contrassegnate con "#".



È possibile selezionare l'"Unità" solo alla creazione di un nuovo programma NC. Non si possono effettuare modifiche successive.



Sezione CLAMPS

Nella sezione CLAMPS si descrivono le modalità di bloccaggio del pezzo. In questo modo è possibile rappresentare nella simulazione le attrezzature di bloccaggio. In TURN PLUS si utilizzano le informazioni sulle attrezzature di bloccaggio per calcolare le origini e le limitazioni di taglio con creazione automatica del programma.

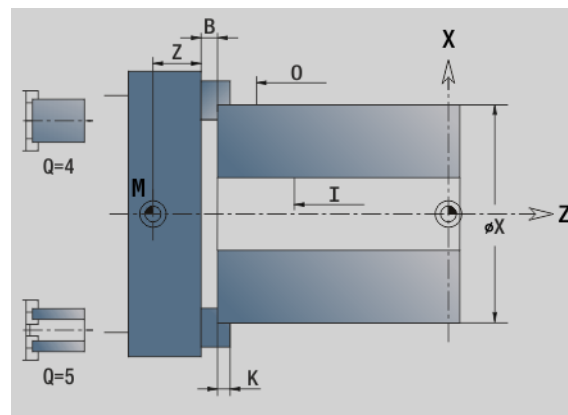
Parametri

- | | |
|---|--|
| H | Numero dispositivo di serraggio |
| D | Numero mandrino per AAG |
| R | Tipo di serraggio |
| | ■ 0: il parametro J definisce la lunghezza di bloccaggio esterna |
| | ■ 1: il parametro J definisce la lunghezza di bloccaggio interna |
| Z | Posizione dello spigolo autocentrante |
| B | Riferimento griffe |
| J | Lunghezza di bloccaggio esterna o interna del pezzo (in funzione del tipo di bloccaggio R) |
| O | Limitazione di taglio per lavorazione esterna |
| I | Limitazione di taglio per lavorazione interna |
| K | Copertura griffa/pezzo (prestazione attenzione al segno) |
| X | Diametro di bloccaggio del pezzo grezzo |
| Q | Forma di serraggio |
| | ■ 4: serraggio esterno |
| | ■ 5: serraggio interno |
| V | Lavorazione albero AAG |
| | ■ 0: autocentrante: punti di separazione automatici sul diametro massimo e minimo |
| | ■ 1: albero/autocentrante: lavorazioni anche lontane da autocentrante |
| | ■ 2: albero/trascinatore frontale: il profilo esterno può essere completamente lavorato |




Se non si definiscono i parametri **Z** e **B**, il TURN PLUS utilizza per AAG (creazione automatica del programma) i seguenti parametri di processo:

- Spigolo frontale autocentrante su mandrino principale/contromandrino
- Larghezza griffe su mandrino principale/contromandrino



Sezione TURRET

La sezione del programma TURRET definisce l'assegnazione del portautensili. Per ogni posto della torretta occupata viene inserito il **numero di identificazione utensile**. Nel caso di utensili multipli per ogni tagliente viene eseguita un'immissione nella lista torretta.



■ Se **non si programma TURRET**, vengono utilizzati gli utensili inseriti nella "lista utensili" del modo operativo Macchina.

Esempio: tabella Torretta

...
TURRET [TORRETTA]
T1 ID "342-300.1"
T2 ID "C44003"
...



Sezione BLANK

In questa sezione di programma si descrive il profilo del pezzo grezzo.

Sezione AUXIL_BLANK

In questa sezione del programma si descrivono altri pezzi grezzi ai quali è possibile commutare all'occorrenza con G702.

Sezione FINISHED

In questa sezione di programma si descrive il profilo del pezzo finito. Dopo la sezione **FINISHED** si utilizzano altri identificativi di sezione come FACE_C, LATERAL_C ecc.

Sezione AUXIL_CONTOUR

In questa sezione di programma si descrivono i profili ausiliari del profilo di tornitura.

Sezione FACE_C, REAR_C

In questa sezione di programma si descrivono i profili delle superfici frontali e posteriori che devono essere lavorati con l'asse C. L'identificativo di sezione definisce la posizione del profilo in direzione Z.

Parametri

Z Posizione del profilo frontale/posteriore

Sezione LATERAL_C

In questa sezione di programma si descrivono i profili della superficie cilindrica che devono essere lavorati con l'asse C. L'identificativo di sezione definisce la posizione del profilo in direzione X.

Parametri

X Diametro di riferimento del profilo della superficie cilindrica

Sezione FACE_Y, REAR_Y

Per i torni con asse Y gli identificativi di sezione identificano il piano XY (G17) e la posizione del profilo in direzione Z. L'angolo del mandrino (C) definisce la posizione del mandrino.

Parametri

X Diametro della superficie (per la limitazione di taglio)

Z Posizione del piano di riferimento – default: 0

C Angolo mandrino – default: 0

Sezione LATERAL_Y

L'identificativo di sezione identifica il piano YZ (G19) e definisce il piano orientato nelle macchine con asse B.

Senza piano orientato: il diametro di riferimento definisce la posizione del profilo in direzione X, l'angolo asse C la posizione sul pezzo.

Parametri

- X Diametro di riferimento
- C Angolo asse C – determina il posizionamento del mandrino

Con piano orientato: (vedere figure): LATERAL_Y esegue in aggiunta le seguenti trasformazioni e rotazioni per il piano orientato:

- Sposta il sistema di coordinate sulla posizione I, K
- Ruota il sistema di coordinate dell'angolo B; origine: I, K
- H=0: spostamento del sistema di coordinate ruotato di $-I$. Il sistema di coordinate viene riportato "indietro".

Parametri

- X Diametro di riferimento
- C Angolo asse C – determina il posizionamento del mandrino
- B Angolo del piano: asse Z positivo
- I Riferimento del piano in direzione X (quota radiale)
- K Riferimento del piano in direzione Z
- H Spostamento automatico del sistema di coordinate (default: 0)
 - 0: il sistema di coordinate ruotato viene spostato di $-I$
 - 1: il sistema di coordinate non viene spostato

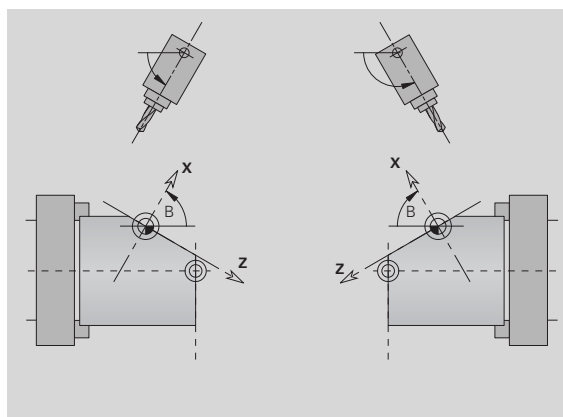
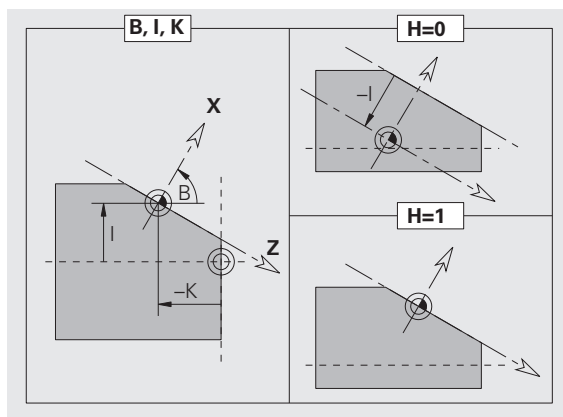
Sistema di coordinate riportato "indietro": il controllo numerico elabora il diametro di riferimento per la limitazione di taglio. Inoltre vale come riferimento per la profondità programmata per profili di fresatura e fori.

Poiché il diametro di riferimento è riferito all'origine corrente, quando si lavora sul piano orientato è consigliabile spostare "indietro" il sistema di coordinate ruotato del valore $-I$. Se non è necessaria la limitazione di taglio, per esempio in caso di forature, si può disattivare lo spostamento del sistema di coordinate (H=1) e impostare il diametro di riferimento=0.



Importante!

- Nel sistema di coordinate orientato X è l'asse di accostamento. Le coordinate X vengono quotate come coordinate diametro.
- La specularità del sistema di coordinate non ha alcuna influenza sull'asse di riferimento dell'angolo di orientamento ("angolo asse B" della chiamata utensile).



Esempio: "LATERAL_Y"

HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]

...

CONTOUR Q1 X0 Z600 [PROFILO]

BLANK [PEZZO GREZZO]

...

FINISHED [PEZZO FINITO]

...

LATERAL_Y X118 C0 B130 I59 K0 [SUP. CIL. Y]

...

MACHINING [LAVORAZIONE]

...

Sezione MACHINING

Nella sezione di programma **MACHINING** si programma la lavorazione del pezzo. Questo identificativo **deve** essere presente.

Identificativo END

L'identificativo **END** termina il programma NC. Questo identificativo **deve** essere presente.

Sezione SUBPROGRAM

Se si definisce all'interno di un programma NC (all'interno dello stesso file) un sottoprogramma, questo viene identificato con **SUBPROGRAM**, seguito dal nome del sottoprogramma (al massimo 40 caratteri).

Identificativo RETURN

L'identificativo RETURN termina il sottoprogramma.



Identificativo CONST

Nella sezione di programma **CONST** si definiscono costanti. Si utilizzano costanti per la definizione di un valore.

Il valore si inserisce direttamente o lo si calcola. Se nel calcolo si utilizzano costanti, queste devono essere prima definite.

La lunghezza del nome della costante non deve essere superiore a 20 caratteri; sono ammesse lettere minuscole e numeri. Le costanti iniziano sempre con un trattino basso, Vedere "Sintassi estesa delle variabili CONST - VAR" a pagina 401.

Esempio: "CONST"

```
CONST
_nvr = 0
_sd=PARA("", "CfgGlobalTechPara", "safetyDis
tWorkpOut")
_nws = _sd-_nvr
...
BLANK [ PEZZO GREZZO ]
N 1 G20 X120 Z_nws K2
...
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N 6 G0 X100+_sd
...
```

Identificativo VAR

Nella sezione di programma **VAR** si definisce il nome (denominazioni di testo) delle variabili: Vedere "Sintassi estesa delle variabili CONST - VAR" a pagina 401..

La lunghezza del nome della variabile non deve essere superiore a 20 caratteri; sono ammesse lettere minuscole e numeri. Le variabili iniziano sempre con un "#".

Esempio: "VAR"

```
VAR
#_innen_dm = #I2
#_laenge = #g3
...
BLANK [ PEZZO GREZZO ]
N 1 #_laenge=120
N 2 #_innen_dm=25
N 3 G20 X120 Z#_laenge+2 K2 I#_innen_dm
...
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
...
```



1.4 Programmazione utensili

La denominazione dei posti utensile viene stabilita dal costruttore della macchina. Ogni portautensili riceve un **numero T** univoco.

Nell'istruzione T (sezione: MACHINING) si programma il numero T e quindi la posizione di rotazione del portautensili. L'assegnazione degli utensili per la posizione di rotazione il Controllo numerico la ricava dalla "Lista torretta" della sezione TURRET.

Le voci degli utensili possono essere elaborate singolarmente oppure tramite la voce menu **Preparazione lista torretta** è possibile richiamare ed editare la "Lista torretta".



Preparazione lista utensili

Nella funzione "Preparazione lista torretta" il Controllo numerico mette a disposizione la configurazione torretta per l'editing.

È possibile

- editare la configurazione torretta: configurare utensili dalla banca dati, cancellare voci o spostarsi in altre posizioni (per softkey vedere tabella),
- acquisire la lista torretta dal modo operativo Macchina,
- cancellare la configurazione corrente della torretta del programma NC.

Acquisizione della lista torretta del modo operativo "Macchina"

- Selezionare l'opzione menu "Pres > Preparazione lista torretta"

Funzioni speciali

Conferma macchina

- Passare a "Funzioni speciali"
- Acquisire la lista utensili del modo operativo "Macchina" nel programma NC

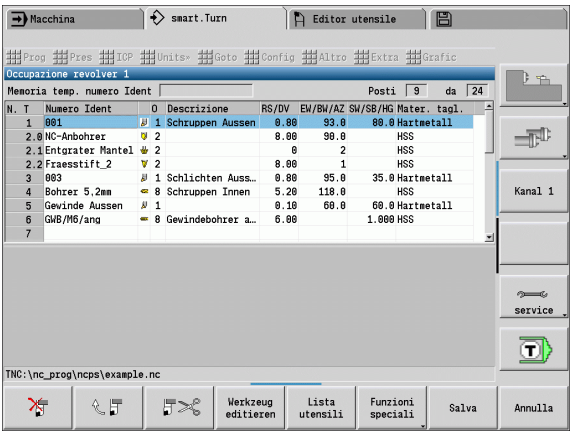
Cancellazione della lista utensili

- Selezionare l'opzione menu "Pres > Preparazione lista torretta"

Funzioni speciali

Cancella tutto

- Passare a "Funzioni speciali"
- Cancellare tutte le voci della lista torretta



Softkey nella lista torretta



Cancellazione voce



Inserimento voce dalla memoria temporanea



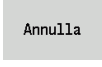
Taglio della voce e salvataggio nella memoria temporanea



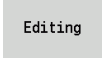
Visualizzazione voci del database utensili



Salvataggio configurazione torretta



Chiusura lista utensili decidendo se mantenere modifiche apportate



La finestra di immissione dell'utensile selezionato viene aperta per l'editing.



Elaborazione voci degli utensili

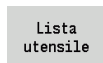
Per ogni voce della sezione TURRET richiamare la finestra di dialogo "Utensile", inserire il numero di identificazione o acquisire il numero di identificazione dal database degli utensili.

Nuova voce utensile



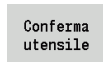
Posizionare il cursore e premere il tasto Ins. L'editor apre la finestra di dialogo "Utensile".

Inserire il numero di identificazione dell'utensile.



Aprire il database utensili.

Posizionare il cursore sull'utensile da acquisire.



Acquisire il numero di identificazione dell'utensile.

Modifica dati utensile

Posizionare il cursore sulla voce da modificare e premere RETURN.

Editare la finestra di dialogo "Utensile"

Utensili multipli

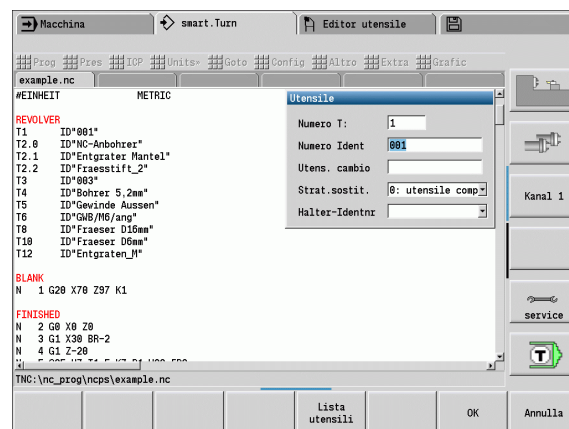
Un utensile con più punti di riferimento o più taglienti è definito utensile multiplo. Nel richiamo di T il numero T è seguito da ".S", per identificare il tagliente.

Numero T.S (S=0..9)

$S=0$ definisce il tagliente principale. Questo non deve essere programmato.

Ecco alcuni esempi.

- "T3" o "T3.0": posizione di rotazione 3; tagliente principale
- "T12.2": posizione di rotazione 12; tagliente 2



Parametro della finestra di dialogo "Utensile"

Numero T	Posizione sul portautensili
Numero identificativo	Numero identificativo (riferimento al database)
Utensili sostitutivi	Il numero di identificazione dell'utensile, che viene utilizzato in caso di usura dell'utensile precedente.
Strategia sostitutiva	<div> <div></div> 0: utensile completo </div> <div> <div></div> 1: tagliente secondario o qualsiasi </div>

Utensili sostitutivi

Nel "semplice" monitoraggio delle durate l'esecuzione del programma si arresta quando un utensile è consumato. Il programma in corso però viene terminato.

Se si utilizza l'opzione **Monitoraggio durate con utensili sostitutivi**, il Controllo numerico passa automaticamente sull'"utensile gemello", quando un utensile è consumato. Solo se l'ultimo utensile della catena di sostituzione è consumato, il Controllo numerico arresta l'esecuzione del programma.

Gli utensili sostitutivi si definiscono nella preparazione della torretta. La "catena di sostituzione" può contenere utensili gemelli. La catena di sostituzione è un componente del programma NC.

Nei richiami di T si programma il "primo utensile" della catena di sostituzione.

Definizione utensile sostitutivo

Posizionare il cursore sulla voce "Utensile precedente" e premere RETURN.

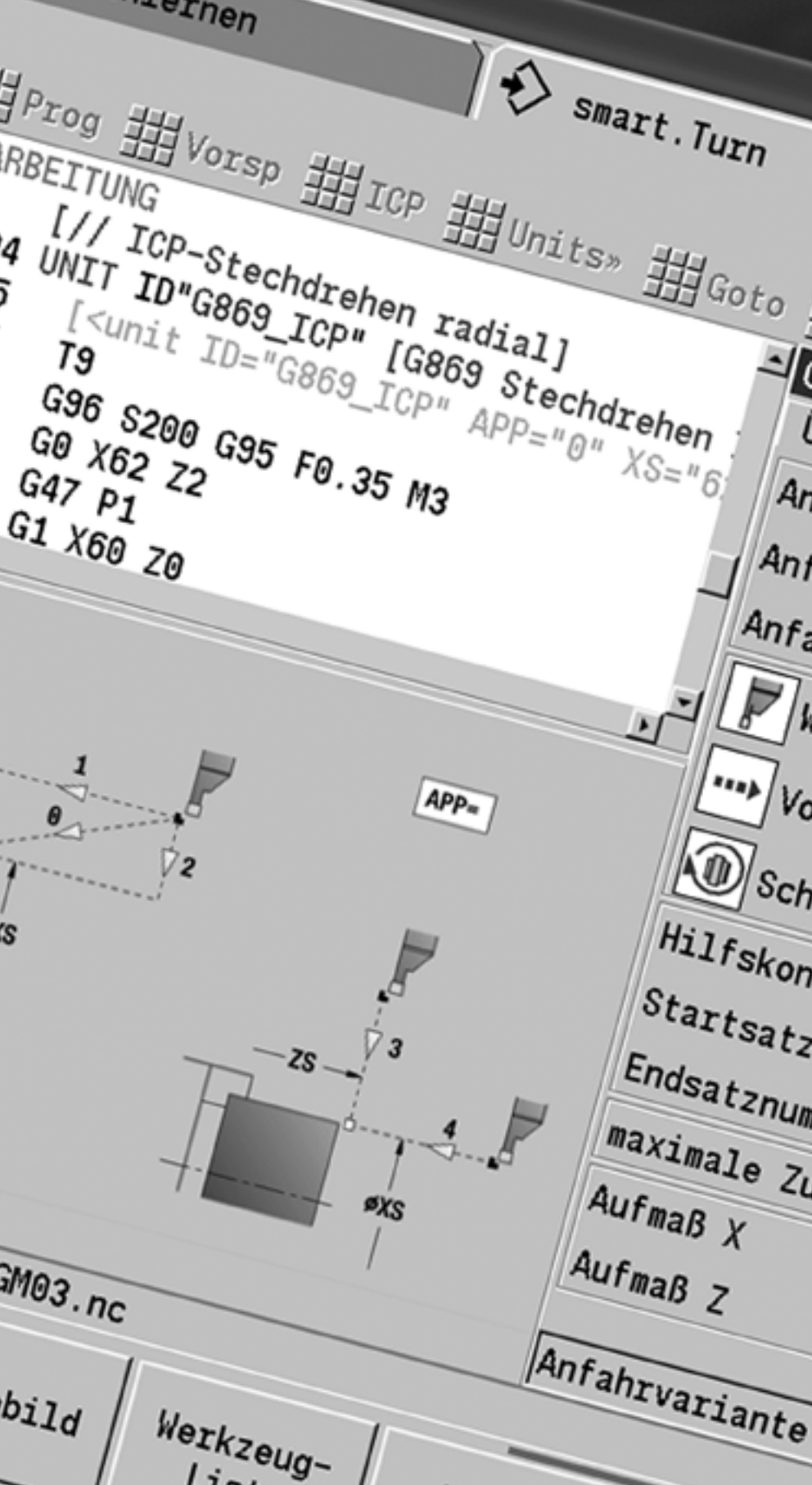
Inserire il numero di identificazione dell'utensile sostitutivo (finestra di dialogo "Utensile") e determinare la strategia sostitutiva.

In caso di impiego di utensili multipli definire nella **strategia sostitutiva**, se l'intero utensile multiplo o solo il tagliente consumato viene sostituito dall'utensile gemello:

- 0: utensile completo (default): se un tagliente dell'utensile multiplo è consumato, questo utensile non viene più impiegato.
- 1: tagliente secondario o qualsiasi: Viene sostituito esclusivamente il tagliente "consumato" dell'utensile multiplo con un altro utensile o con un altro tagliente. Gli altri taglienti, non consumati, dell'utensile multiplo continuano ad essere utilizzati.







2

Units smart.Turn

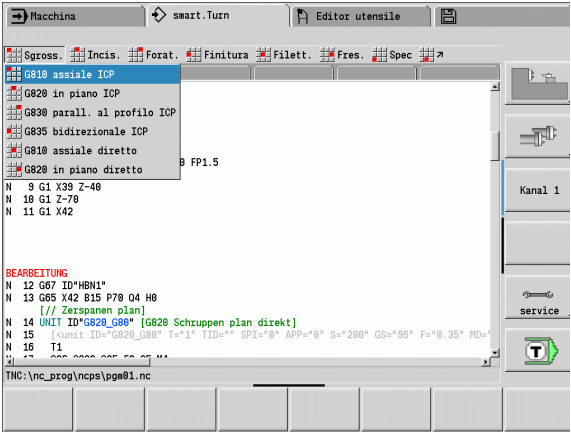


2.1 Units smart.Turn

Gruppo di menu "Units"

Il **gruppo di menu "Units"** contiene le chiamate di Unit ordinate per tipo di lavorazione. Per raggiungere questo gruppo di menu attivare l'opzione menu "Units".

- Sgrossatura
- Troncatura
- Foratura e preforatura (asse C e Y)
- Finitura
- Filettatura
- Fresatura (asse C e Y)
- Lavorazioni speciali



La Unit smart.Turn

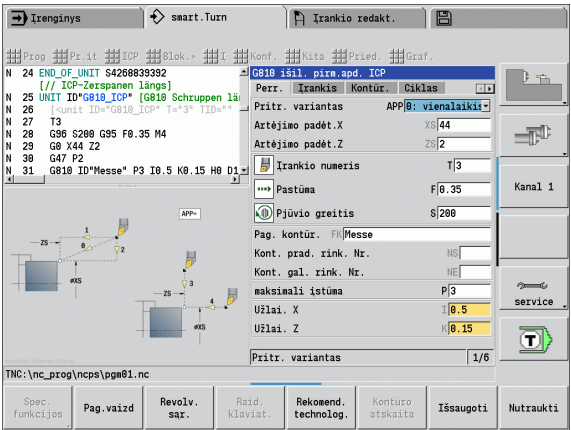
Questa Unit descrive un blocco di lavoro completo. La Unit comprende la chiamata utensile, i dati tecnologici, la chiamata ciclo, la strategia di avvicinamento e allontanamento e dati globali, come distanza di sicurezza ecc. Tutti questi parametri sono riuniti in un dialogo.

Maschere Unit

Il dialogo della Unit è suddiviso in maschere e le maschere a loro volta sono suddivise in gruppi. Per navigare fra le maschere e i gruppi usare i **tasti smart**.

Maschere dei dialoghi Unit

Interf. Tool Profilo Ciclo	
Interf.	Maschera generale con tutte le necessarie impostazioni
Tool	Maschera con selezione utensile, impostazioni dati tecnologici e funzioni M
Profilo	Descrizione o selezione del profilo da lavorare
Ciclo	Descrizione dell'esecuzione della lavorazione
Globale	Visualizzazione e impostazione dei valori programmati a livello globale
AppDep	Definizione del movimento di avvicinamento e allontanamento
ToolExt	Impostazioni utensile estese



La maschera di panoramica

Nella maschera di panoramica sono raggruppate le immissioni più importanti della Unit. Questi parametri vengono ripetuti in altre maschere.

La maschera Tool

In questa maschera si programmano le informazioni tecnologiche.

Maschera "Tool" Utensile

- T Numero utensile (numero posto torretta)
- TID Il numero di identificazione (nome utensile) viene automaticamente registrato.
- F Avanzamento: avanzamento al giro (mm/giro) per la lavorazione. L'utensile viene spostato ad ogni giro del mandrino del valore programmato.
- S Velocità di taglio (costante) (m/min) oppure numero di giri costante (giri/min). Commutabile con **Tipo di tornitura GS**.

Mandrino

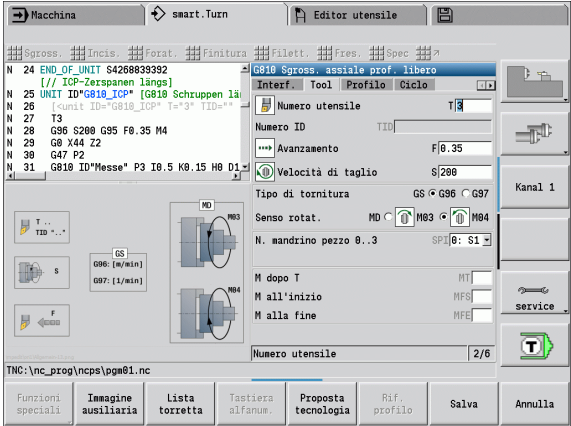
- GS Tipo di tornitura
 - G96: velocità di taglio costante. Il numero di giri varia in sincronia al diametro di tornitura
 - G97: numero di giri costante. Il numero di giri è indipendente dal diametro di tornitura
- MD Senso di rotazione
 - M03: in senso orario CW
 - M04: in senso antiorario CCW
- SPI Numero mandrino pezzo (0..3). Mandrino, in cui è serrato il pezzo (solo in macchine con più mandrini).
- SPT Numero mandrino pezzo (0..3). Mandrino dell'utensile motorizzato.

Funzioni M

- MT M dopo T: funzione M che viene eseguita dopo la chiamata utensile T.
- MFS M all'inizio: funzione M che viene eseguita all'inizio della fase di lavorazione.
- MFE M alla fine: funzione M che viene eseguita alla fine della fase di lavorazione.



Ad ogni Unit è assegnato per l'accesso alla banca dati tecnologici un tipo di lavorazione. Nella seguente descrizione è indicato il tipo di lavorazione assegnato e sono indicati i parametri Unit modificati con la proposta dati tecnologici.



Softkey della maschera Tool

Lista
utensile

Selezione del numero di utensile

Proposta
tecnologia

Acquisizione di avanzamento, velocità di taglio e accostamento dalla **banca dati tecnologici**.



La maschera Profilo

In questa maschera definire i profili da lavorare. Si distingue tra la definizione diretta del profilo (G80) e il rimando ad una definizione del profilo **esterna** (sezione FINISHED o AUXIL_CONTOUR).

Parametro ICP Definizione profilo

- FK Profilo ausiliario: nome del profilo da lavorare
- È possibile selezionare un profilo presente oppure descrivere nuovamente un profilo con ICP.
- NS Numero di blocco iniziale profilo: inizio della sezione del profilo
- NE Numero di blocco finale profilo: fine della sezione del profilo

■ NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo.

■ NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.
- V Lavorazione elementi geometrici (default: 0)
- Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:

■ 0: all'inizio e alla fine del profilo

■ 1: all'inizio del profilo

■ 2: alla fine del profilo

■ 3: nessuna lavorazione

■ 4: viene lavorato solo smusso/arrotondamento – non l'elemento base (presupposto: sezione del profilo con un elemento)
- XA, ZA Punto iniziale pezzo grezzo (attivo solo se non è programmato alcun pezzo grezzo):

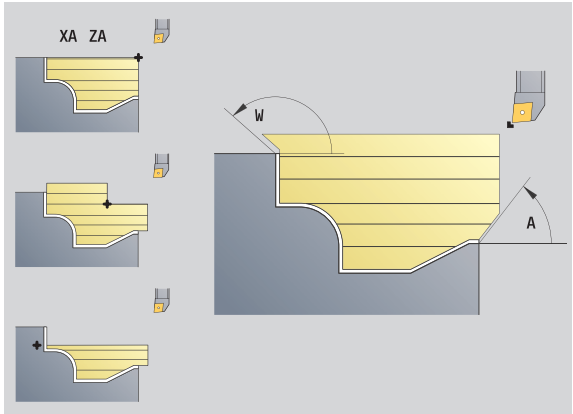
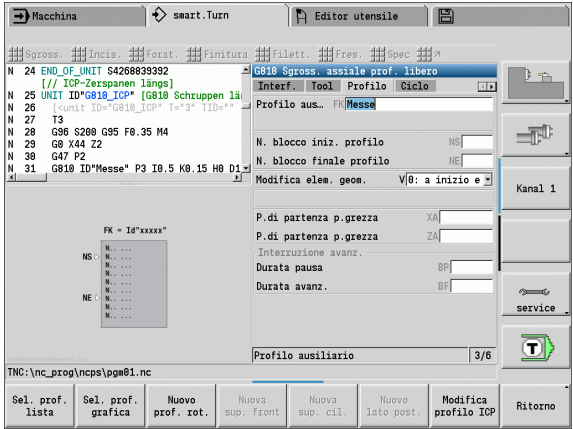
■ XA, ZA non programmato: il profilo del pezzo grezzo viene definito dalla posizione dell'utensile e dal profilo ICP.

■ XA, ZA programmato: definizione dello spigolo del profilo pezzo grezzo.
- BP Durata pausa: intervallo di tempo per l'interruzione del movimento di avanzamento. Con l'avanzamento interrotto (intermittente) il truciolo viene rotto.

BF Durata avanzamento: intervallo di tempo alla successiva pausa. Con l'avanzamento interrotto (intermittente) il truciolo viene rotto.



I softkey elencati possono essere selezionati **solo** se il cursore si trova nel campo **FK**, e **NS** o **NE**.



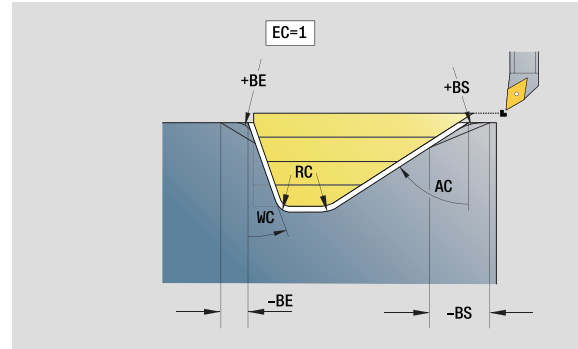
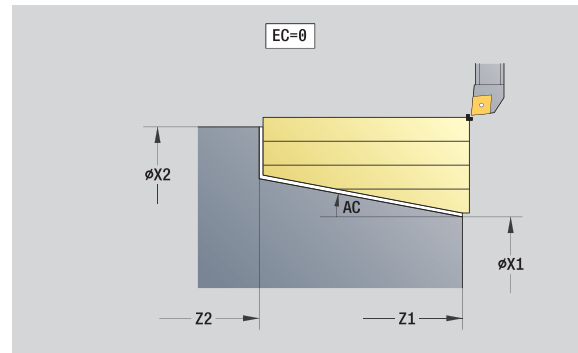
Softkey della maschera Profilo ICP

Sel. prof. lista	Apertura della lista di selezione dei profili definiti nel programma.
Sel. prof. grafica	Visualizzazione nella finestra grafica di tutti i profili definiti. La selezione viene eseguita con i tasti sensore.
Nuovo prof. rot.	Avvio dell'editor ICP. Immettere prima in FK il nome desiderato del profilo.
Modifica profilo ICP	Apertura dell'editor ICP con il profilo attualmente selezionato.
Rif. profilo	Apertura della finestra grafica per la selezione di una sezione del profilo NS e NE .



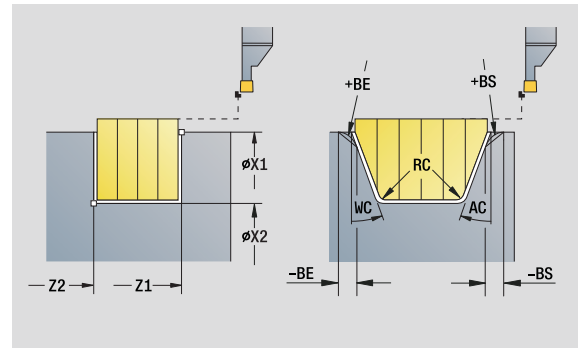
Parametro definizione diretta del profilo "Tornitura"

EC	Tipo di profilo
	■ 0: profilo normale
	■ 1: prof. a penetraz.
X1, Z1	Punto iniziale profilo
X2, Z2	Punto finale profilo
RC	Arrotondamento: raggio nello spigolo del profilo
AC	Angolo iniziale: angolo primo elemento del profilo (campo: $0^\circ < 90^\circ$)
WC	Angolo finale: angolo ultimo elemento del profilo (campo: $0^\circ < 90^\circ$)
BS	–Smusso/+Arrotondamento all'inizio:
	■ BS>0: raggio arrotondamento
	■ BS<0: lunghezza smusso
BE	–Smusso/+Arrotondamento alla fine:
	■ BE>0: raggio arrotondamento
	■ BE<0: lunghezza smusso
BP	Durata pausa: intervallo di tempo per l'interruzione del movimento di avanzamento. Con l'avanzamento interrotto (intermittente) il truciolo viene rotto.
BF	Durata avanzamento: intervallo di tempo alla successiva pausa. Con l'avanzamento interrotto (intermittente) il truciolo viene rotto.



Parametro definizione diretta del profilo "Troncatura"

X1, Z1	Punto iniziale profilo
X2, Z2	Punto finale profilo
RC	Arrotondamento: raggi al fondo della gola
AC	Angolo iniziale: angolo primo elemento del profilo (campo: $0^\circ \leq 90^\circ$)
WC	Angolo finale: angolo ultimo elemento del profilo (campo: $0^\circ \leq 90^\circ$)
BS	–Smusso/+Arrotondamento all'inizio:
	■ BS>0: raggio arrotondamento
	■ BS<0: lunghezza smusso
BE	–Smusso/+Arrotondamento alla fine:
	■ BE>0: raggio arrotondamento
	■ BE<0: lunghezza smusso



La maschera Globale

Questa maschera contiene parametri, che sono stati definiti nella Unit Start come valori predefiniti. Questi parametri possono essere modificati nelle unità di lavorazione.

Parametri della maschera "Globale"

G14 Punto cambio utensile

- nessun asse
- 0: simultaneo
- 1: prima X, poi Z
- 2: prima Z, poi X
- 3: solo X
- 4: solo Z
- 5: solo in direzione Y
- 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)

CLT Refrigerante

- 0: senza
- 1: circuito 1 on
- 2: circuito 2 on

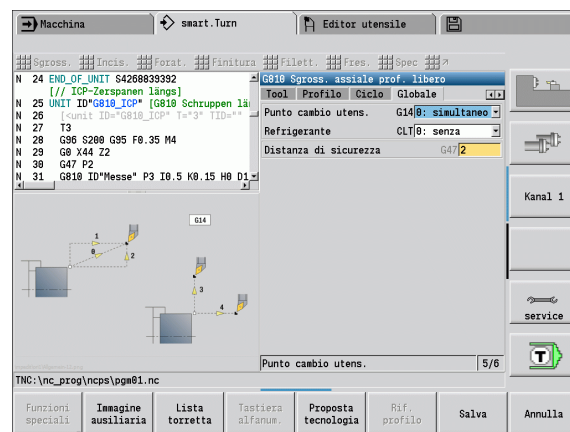
G47 Distanza di sicurezza. Durante la tornitura indica la distanza dal pezzo grezzo corrente, in cui **non** è possibile avvicinarsi in rapido.

SCK Distanza di sicurezza in direzione di accostamento: distanza di sicurezza nella direzione di accostamento in caso di lavorazioni di foratura e fresatura.

SCI Distanza di sicurezza piano: distanza di sicurezza nel piano di lavorazione in caso di lavorazioni di foratura e fresatura.

G60 Zona di sicurezza. Il monitoraggio della zona di sicurezza durante la foratura è

- 0: attivo
- 1: inattivo



La maschera AppDep

In questo modulo sono definite le posizioni e le varianti dei movimenti di avvicinamento e allontanamento.

Avvicinamento: influire sulla strategia di avvicinamento.

Parametro "Avvicinamento"

APP Variante di avvicinamento:

- nessun asse (disattivazione funzione di avvicinamento)
- 0: simultaneo (avvicinamento asse X e Z in diagonale)
- 1: prima X, poi Z
- 2: prima Z, poi X
- 3: solo X
- 4: solo Z

XS, ZS Posizione di avvicinamento: posizione della punta dell'utensile prima della chiamata ciclo

Anche per lavorazioni asse C:

CS Posizione di avvicinamento: posizione asse C che viene raggiunta prima della chiamata ciclo con G110

Parametro "Avvicinamento con asse Y"

APP Variante di avvicinamento:

- nessun asse (disattivazione funzione di avvicinamento)
- 0: simultaneo (avvicinamento asse X e Z in diagonale)
- 1: prima X, poi Z
- 2: prima Z, poi X
- 3: solo X
- 4: solo Z
- 5: solo in direzione Y
- 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)

XS, YS, ZS Posizione di avvicinamento: posizione della punta dell'utensile prima della chiamata ciclo

CS Posizione di avvicinamento: posizione asse C che viene raggiunta prima della chiamata ciclo con G110

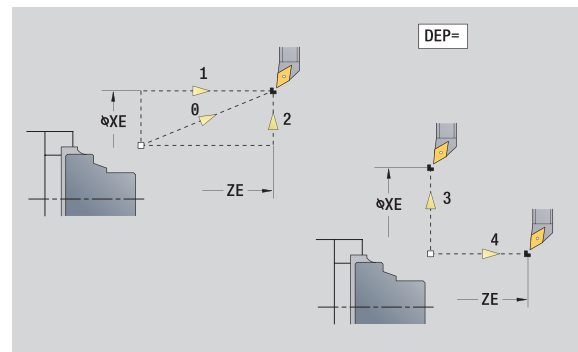
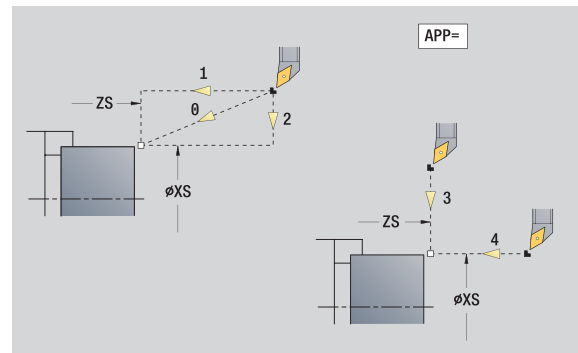
Allontanamento: influire sulla strategia di allontanamento (vale anche per le funzioni asse Y).

Parametro "Allontanamento"

DEP Variante di allontanamento:

- nessun asse (disattivazione funzione di allontanamento)
- 0: simultaneo (allontanamento asse X e Z in diagonale)
- 1: prima X, poi Z
- 2: prima Z, poi X
- 3: solo X
- 4: solo Z

XE, ZE Posizione di allontanamento: posizione della punta dell'utensile prima della traslazione al punto cambio utensile



La maschera Tool Ext

In questa maschera è possibile programmare impostazioni utensile supplementari.

Maschera "Tool Ext"**Utensile**

- T Numero utensile (numero posto torretta)
 TID Il numero di identificazione (nome utensile) viene automaticamente registrato.

Asse B

- B Angolo dell'asse B (funzione correlata alla macchina)
 CW Angolo di posizione orientabile C: posizione dell'asse C per determinare la posizione di lavoro dell'utensile (funzione correlata alla macchina)

Funzioni ausiliarie

- HC Freno a ganasce (funzione correlata alla macchina)
 ■ 0: automatico
 ■ 1: bloccaggio
 ■ 2: senza bloccaggio
 DF Funzione ausiliaria: può essere elaborata dal costruttore della macchina in un sottoprogramma (funzione correlata alla macchina)
 XL, ZL, I valori possono essere elaborati dal costruttore della
 YL macchina in un sottoprogramma (funzione correlata alla macchina)



Con il softkey **Cambio utensile esteso** è possibile passare con rapidità e semplicità tra le maschere **Tool** e **Tool Ext**.

2.2 Units - Sgrossatura

Unit "Sgrossatura assiale ICP"

La Unit lavora il profilo da "NS a NE" descritto nella sezione FINISHED.
Si utilizza il profilo ausiliario se indicato in FK.

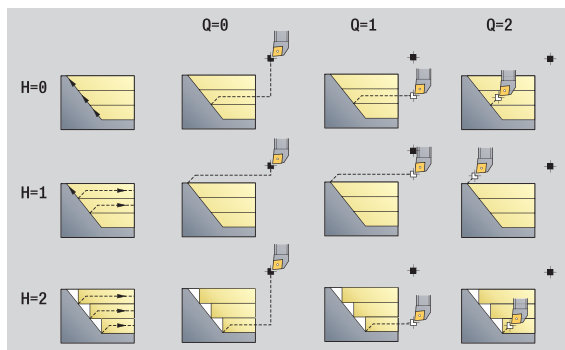
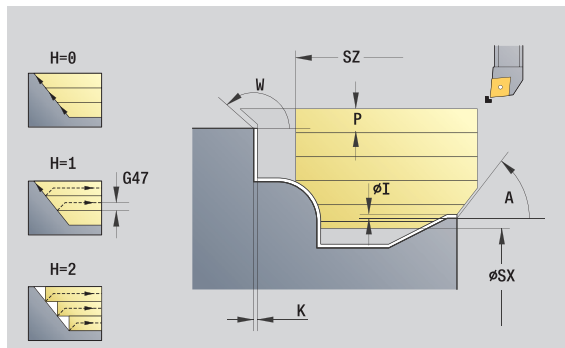
Nome Unit: G810_ICP / Ciclo: G810 (vedere pagina 265)

Maschera Profilo: vedere pagina 60

Maschera Ciclo:

- I, K Sovrametallo in direzione X, Z (I: quota diametrale)
P Incremento massimo
E Comportamento in entrata
- E=0: senza lavorazione dei profili discendenti
 - E>0: avanzamento in entrata per lavorazione di elementi di profili discendenti. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.
 - Nessuna immissione: l'avanzamento in entrata viene ridotto in caso di lavorazione di elementi del profilo discendenti – max. 50%. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.
- SX, SZ Limitazione di taglio (SX: quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)
A Angolo di avvicinamento (riferimento: asse Z) – (default: parallelo all'asse Z)
W Angolo di allontanamento (riferimento: asse Z) – (default: ortogonale all'asse Z)
Q Tipo di svincolo a fine ciclo
- 0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione X, poi Z)
 - 1: posizionamento davanti al profilo finito
 - 2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto
- H Lisciatura profilo
- 0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
 - 1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento a 45°
 - 2: senza lisciatura del profilo; sollevamento a 45°
- D Nascondi elementi (vedere figura)
O Nascondi sottosquadro:
- 0: i sottosquadri vengono lavorati
 - 1: i sottosquadri non vengono lavorati

Altre maschere: vedere pagina 58



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: sgrossatura
- Parametri correlati: F, S, E, P

Unit "Sgrossatura radiale ICP"

La Unit lavora il profilo da "NS a NE" descritto nella sezione FINISHED. Si utilizza il profilo ausiliario se indicato in FK.

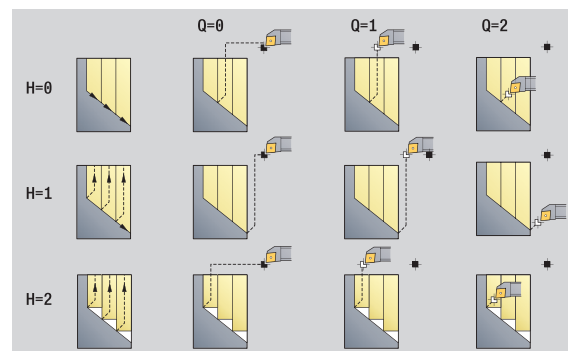
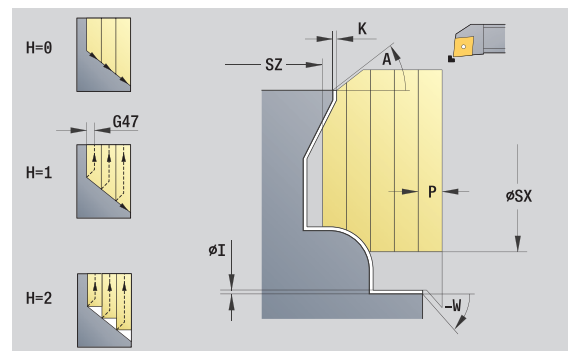
Nome Unit: G820_ICP / Ciclo: G820 (vedere pagina 268)

Maschera Profilo: vedere pagina 60

Maschera Ciclo

- I, K Sovrametallo in direzione X, Z (I=quota diametrale)
- P Incremento massimo
- E Comportamento in entrata
- E=0: senza lavorazione dei profili discendenti
 - E>0: avanzamento in entrata per lavorazione di elementi di profili discendenti. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.
 - Nessuna immissione: l'avanzamento in entrata viene ridotto in caso di lavorazione di elementi del profilo discendenti – max. 50%. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.
- SX, SZ Limitazione di taglio (SX: quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)
- A Angolo di avvicinamento (riferimento: asse Z) – (default: ortogonale all'asse Z)
- W Angolo di allontanamento (riferimento: asse Z) – (default: parallelo all'asse Z)
- Q Tipo di svincolo a fine ciclo
- 0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione X, poi Z)
 - 1: posizionamento davanti al profilo finito
 - 2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto
- H Lisciatura profilo
- 0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
 - 1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento a 45°
 - 2: senza lisciatura del profilo; sollevamento a 45°
- D Nascondi elementi: senza lavorazione di elementi geometrici (vedere figura)
- O Nascondi sottosquadro:
- 0: i sottosquadri vengono lavorati
 - 1: i sottosquadri non vengono lavorati

Altre maschere: vedere pagina 58



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: sgrossatura
- Parametri correlati: F, S, E, P

Unit "Sgrossatura parallela al profilo ICP"

La Unit lavora il profilo da "NS a NE" parallelo al profilo descritto nella sezione FINISHED. Si utilizza il profilo ausiliario se indicato in FK.

Nome Unit: G830_ICP / Ciclo: G830 (vedere pagina 271)

Maschera Profilo

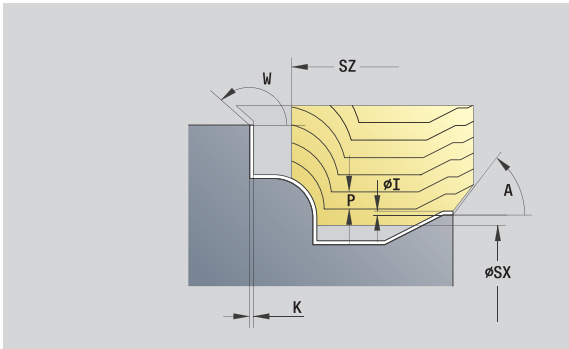
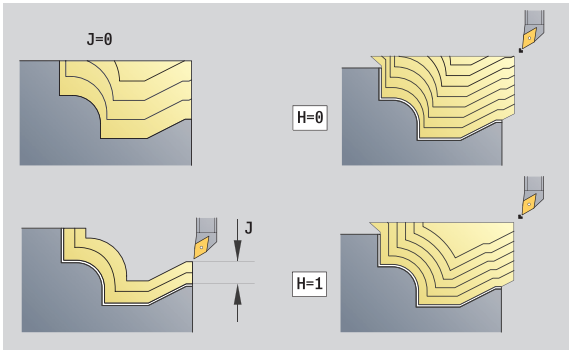
- J Sovrametallo pezzo grezzo (quota radiale) - attivo soltanto se non è definito **alcun pezzo grezzo**.
- B Calcolo del profilo
- 0: automatico
 - 1: utensile sinistro (G41)
 - 2: utensile destro (G42)

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 60

Maschera Ciclo

- P Incremento massimo
- I, K Sovrametallo in direzione X, Z (I: quota diametrale)
- SX, SZ Limitazione di taglio (SX: quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)
- A Angolo di avvicinamento (riferimento: asse Z) – (default: parallelo all'asse Z)
- W Angolo di allontanamento (riferimento: asse Z) – (default: ortogonale all'asse Z)
- Q Tipo di svincolo a fine ciclo
- 0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione X, poi Z)
 - 1: posizionamento davanti al profilo finito
 - 2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto
- H Tipo di sezioni
- 0: profondità di passata costante: il profilo viene spostato (parallelamente all'asse) di un valore di incremento costante
 - 1: sezioni equidistanti: le linee di taglio presentano un andamento a distanza costante rispetto al profilo (parallelamente al profilo). Il profilo viene rappresentato in scala.
- HR Direzione principale di lavorazione
- 0: automatico
 - 1: +Z
 - 2: +X
 - 3: -Z
 - 4: -X
- D Nascondi elementi: senza lavorazione di elementi geometrici (vedere figura)

Altre maschere: vedere pagina 58



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: sgrossatura
- Parametri correlati: F, S, E, P



Unit "Sgrossatura bidirezionale ICP"

La Unit lavora il profilo da "NS a NE" parallelo al profilo e bidirezionale descritto nella sezione FINISHED. Si utilizza il profilo ausiliario se indicato in FK.

Nome Unit: G835_ICP / Ciclo: G835 (vedere pagina 274)

Maschera Profilo

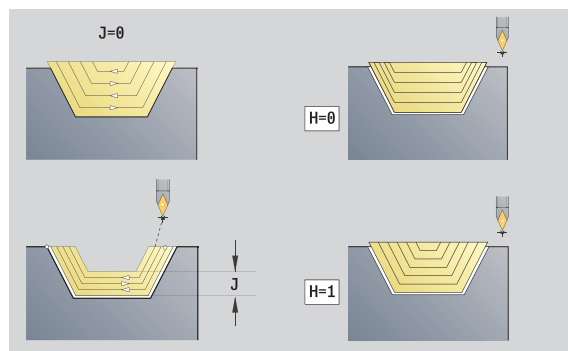
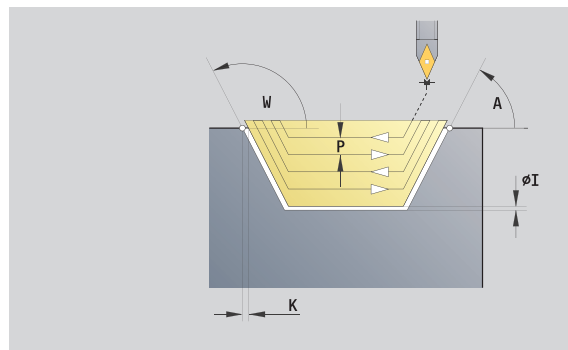
- J Sovrametallo pezzo grezzo (quota radiale) - attivo soltanto se non è definito **alcun pezzo grezzo**.
- B Calcolo del profilo
- 0: automatico
 - 1: utensile sinistro (G41)
 - 2: utensile destro (G42)

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 60

Maschera Ciclo

- P Incremento massimo
- I, K Sovrametallo in direzione X, Z (I=quota diametrale)
- SX, SZ Limitazione di taglio (SX: quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)
- A Angolo di avvicinamento (riferimento: asse Z) – (default: parallelo all'asse Z)
- W Angolo di allontanamento (riferimento: asse Z) – (default: ortogonale all'asse Z)
- Q Tipo di svincolo a fine ciclo
- 0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione X, poi Z)
 - 1: posizionamento davanti al profilo finito
 - 2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto
- H Tipo di sezioni
- 0: profondità di passata costante: il profilo viene spostato (parallelamente all'asse) di un valore di incremento costante
 - 1: sezioni equidistanti: le linee di taglio presentano un andamento a distanza costante rispetto al profilo (parallelamente al profilo). Il profilo viene rappresentato in scala.
- D Nascondi elementi: senza lavorazione di elementi geometrici (vedere figura)

Altre maschere: vedere pagina 58



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: sgrossatura
- Parametri correlati: F, S, E, P

Unit "Sgrossatura assiale, immissione diretta del profilo"

La Unit lavora il profilo descritto con i parametri. In **EC** si definisce, se è presente un profilo "normale" o un profilo con entrata.

Nome Unit: G810_G80 / Ciclo: G810 (vedere pagina 265)

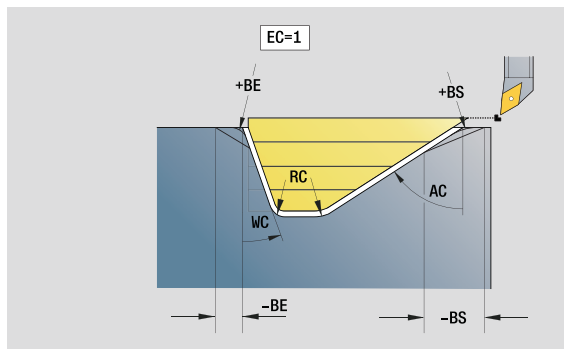
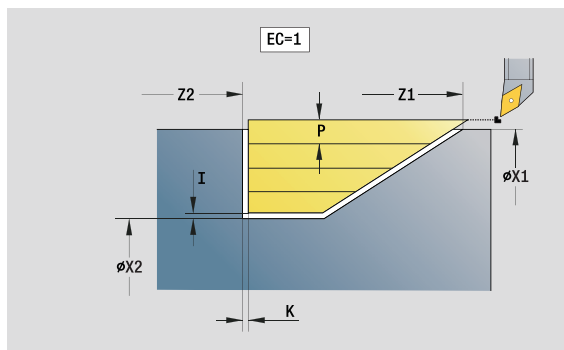
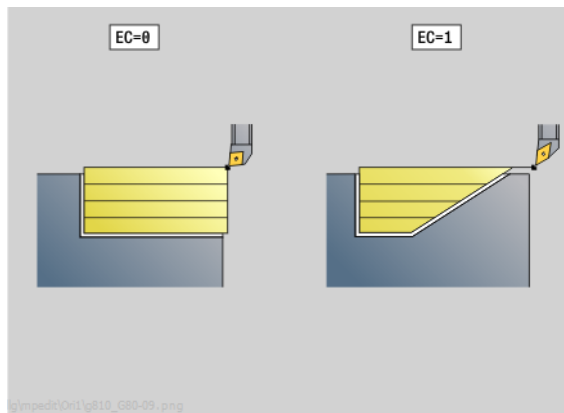
Maschera Profilo

EC	Tipo di profilo
	<ul style="list-style-type: none"> 0: profilo normale 1: prof. a penetraz.
X1, Z1	Punto iniziale profilo
X2, Z2	Punto finale profilo
RC	Arrotondamento: raggio nello spigolo del profilo
AC	Angolo iniziale: angolo primo elemento del profilo (campo: $0^\circ < 90^\circ$)
WC	Angolo finale: angolo ultimo elemento del profilo (campo: $0^\circ < 90^\circ$)
BS	-Smusso/+Arrotondamento all'inizio: <ul style="list-style-type: none"> BS>0: raggio arrotondamento BS<0: lunghezza smusso
BE	-Smusso/+Arrotondamento alla fine <ul style="list-style-type: none"> BE>0: raggio arrotondamento BE<0: lunghezza smusso
BP	Durata pausa: intervallo di tempo per l'interruzione del movimento di avanzamento per rottura truciolo.
BF	Durata avanzamento: intervallo di tempo alla successiva pausa. Mediante l'interruzione del movimento di avanzamento il truciolo viene rotto.

Maschera Ciclo

P	Incremento massimo
I, K	Sovrametallo in direzione X, Z (I: quota diametrale)
E	Comportamento in entrata <ul style="list-style-type: none"> E>0: avanzamento in entrata per lavorazione di elementi di profili discendenti. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati. Nessuna immissione: l'avanzamento in entrata viene ridotto in caso di lavorazione di elementi del profilo discendenti – max. 50%. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.
H	Lisciatura profilo <ul style="list-style-type: none"> 0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) 1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento a 45° 2: senza lisciatura del profilo; sollevamento a 45°

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: sgrossatura
- Parametri correlati: F, S, E, P

Unit "Sgrossatura radiale, immissione diretta del profilo"

La Unit lavora il profilo descritto con i parametri. In **EC** si definisce, se è presente un profilo "normale" o un profilo con entrata.

Nome Unit: G820_G80 / Ciclo: G820 (vedere pagina 268)

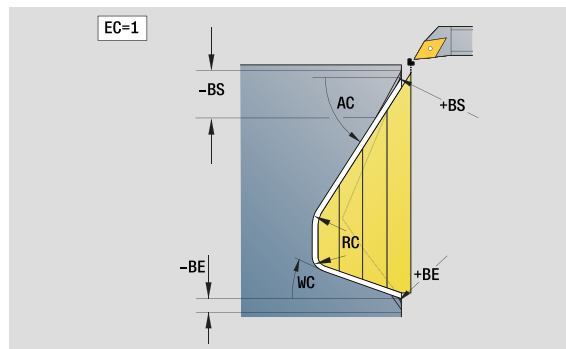
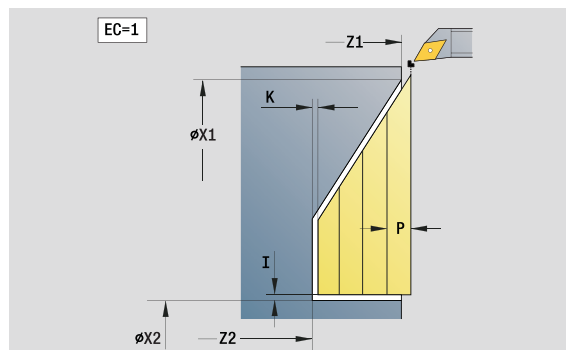
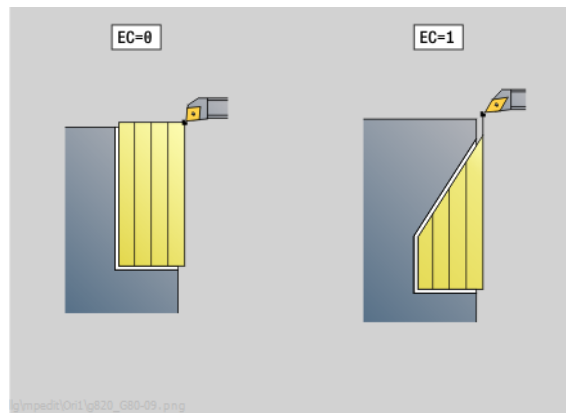
Maschera Profilo

EC	Tipo di profilo
	<ul style="list-style-type: none"> 0: profilo normale 1: prof. a penetraz.
X1, Z1	Punto iniziale profilo
X2, Z2	Punto finale profilo
RC	Arrotondamento: raggio nello spigolo del profilo
AC	Angolo iniziale: angolo primo elemento del profilo (campo: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
WC	Angolo finale: angolo dell'ultimo elemento del profilo (campo: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
BS	Smusso/Arrotondamento all'inizio
	<ul style="list-style-type: none"> BS>0: raggio arrotondamento BS<0: lunghezza smusso
BE	Smusso/Arrotondamento alla fine
	<ul style="list-style-type: none"> BE>0: raggio arrotondamento BE<0: lunghezza smusso
BP	Durata pausa: intervallo di tempo per l'interruzione del movimento di avanzamento. Con l'avanzamento interrotto (intermittente) il truciolo viene rotto.
BF	Durata avanzamento: intervallo di tempo alla successiva pausa. Con l'avanzamento interrotto (intermittente) il truciolo viene rotto.

Maschera Ciclo

P	Incremento massimo
I, K	Sovrametallo in direzione X, Z (I: quota diametrale)
E	Comportamento in entrata
	<ul style="list-style-type: none"> E>0: avanzamento in entrata per lavorazione di elementi di profili discendenti. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati. Nessuna immissione: l'avanzamento in entrata viene ridotto in caso di lavorazione di elementi del profilo discendenti – max. 50%. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.
H	Lisciatura profilo
	<ul style="list-style-type: none"> 0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento) 1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento a 45° 2: senza lisciatura del profilo; sollevamento a 45°

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: sgrossatura
- Parametri correlati: F, S, E, P

2.3 Units - Troncatura

Unit "Troncatura profilo ICP"

La Unit lavora il profilo assiale/radiale da "NS a NE" descritto nella sezione FINISHED. Si utilizza il profilo ausiliario se indicato in FK.

Nome Unit: G860_ICP / Ciclo: G860 (vedere pagina 276)

Maschera Profilo

DQ N. cicli per esecuzione gola
DX, DZ Distanza dalla gola successiva direzione X, Z (DX: quota radiale)

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 60

Maschera Ciclo

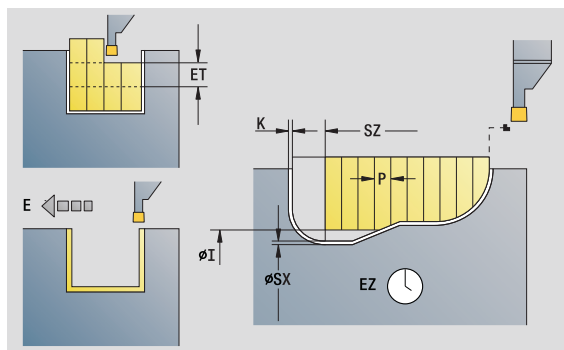
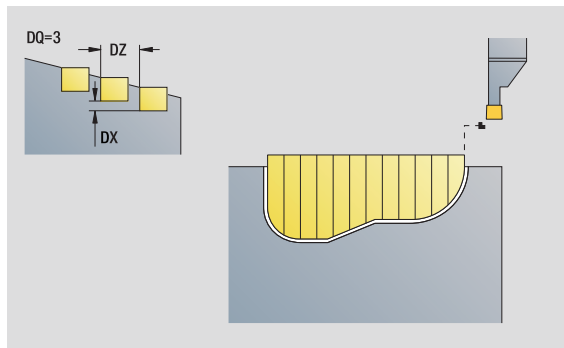
I, K Sovrametallo in direzione X, Z (I: quota diametrale)
SX, SZ Limitazione di taglio (SX: quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)
ET Profondità di troncatura che viene incrementata in ogni passata
P Larghezza di troncatura (default: 0,8 x larghezza utensile)
E Avanzamento finitura. Avanzamento differenziato che viene impiegato solo per la finitura
EZ Tempo di sosta dopo percorso gola (default: durata di un giro del mandrino)
Q Sgrossatura/Finitura (varianti di esecuzione)

- 0 (SS): sgrossatura e finitura
- 1 (SP): solo sgrossatura
- 2 (SL): solo sgrossatura

H Tipo di svincolo a fine ciclo

- 0: ritorno al punto di partenza
 - gola assiale: prima in direzione Z, poi X
 - gola radiale: prima in direzione X, poi Z
- 1: posizionamento davanti al profilo finito
- 2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

■ Tipo di lavorazione: troncatura profilo
■ Parametri correlati: F, S, E

Unit "Tornitura-troncatura ICP"

La Unit lavora il profilo assiale/radiale da "NS a NE" descritto per ICP. La lavorazione avviene compiendo movimenti alternati (intermittenti) di esecuzione gola e sgrossatura.

La Unit lavora il profilo assiale/radiale da "NS a NE" descritto nella sezione FINISHED. Si utilizza il profilo ausiliario se indicato in FK.

Nome Unit: G869_ICP / Ciclo: G869 (vedere pagina 279)

Maschera Profilo

X1, Z1 P.di partenza p.grezza. Valutazione soltanto se non è definito alcun pezzo grezzo.

RI, RK Sovrametallo pezzo grezzo in direzione X e Z.

SX, SZ Limitazione di taglio (SX: quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 60

Maschera Ciclo

P Incremento massimo in pretornitura

I, K Sovrametallo in direzione X, Z (I: quota diametrale)

RB Correzione della profondità di tornitura per lavorazione di finitura

B Larghezza offset

U Direzione di passata

■ 0 (Bi): bidirezionale (in entrambe le direzioni)

■ 1 (Uni): unidirezionale (in direzione del profilo)

Q Esecuzione (Sgrossatura/Finitura)

■ 0: sgrossatura e finitura

■ 1: solo sgrossatura

■ 2: solo finitura

A Angolo di avvicinamento (default: in direzione opposta a quella di incisione)

W Angolo di allontanamento (default: in direzione opposta a quella di incisione)

O Avanzamento di troncatura (default: avanzamento attivo)

E Avanzamento di finitura (default: avanzamento attivo)

H Tipo di svincolo a fine ciclo

■ 0: ritorno al punto di partenza

■ gola assiale: prima in direzione Z, poi X

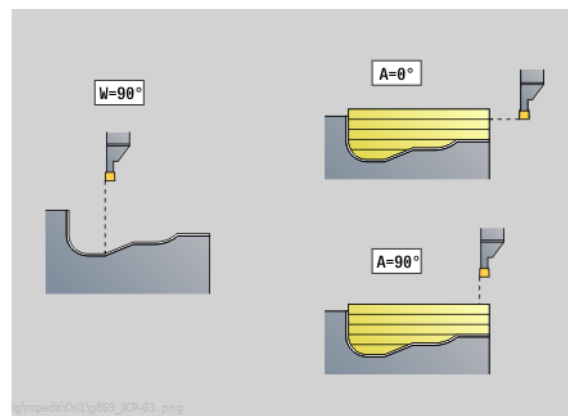
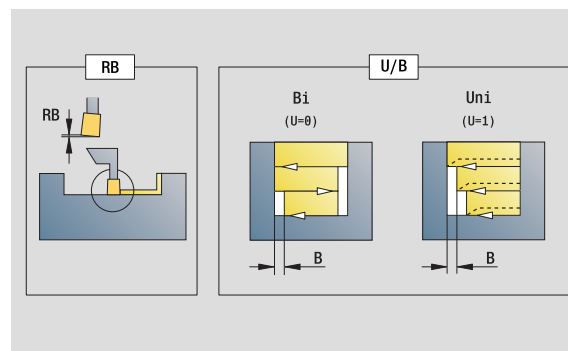
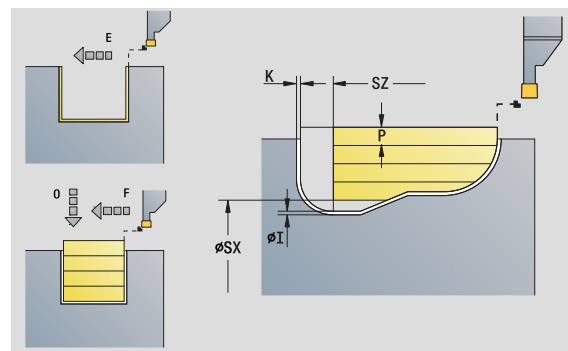
■ gola radiale: prima in direzione X, poi Z

■ 1: posizionamento davanti al profilo finito

■ 2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto

Altre maschere: vedere pagina 58

In base alla definizione dell'utensile, il Controllo numerico riconosce se l'esecuzione della gola è di tipo radiale o assiale.



Accesso alla banca dati tecnologici

■ Tipo di lavorazione: tornitura-troncatura

■ Parametri correlati: F, S, O, P

Correzione profondità di tornitura RB: 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. Il valore viene di norma determinato per via empirica.

Larghezza offset B: a partire dal secondo incremento, in caso di passaggio dalla lavorazione di tornitura a quella di troncatura il percorso da lavorare viene ridotto della "Larghezza offset B". Ad ogni successivo passaggio su questo fianco si verifica una riduzione di "B", oltre all'offset attuale. La somma dell'"offset" è limitata all'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente). Il Controllo numerico riduce se necessario la larghezza programmata dell'offset. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura.

Unit "Troncatura profilo immissione diretta del profilo"

La Unit lavora il profilo assiale/radiale descritto con i parametri.

Nome Unit: G860_G80 / Ciclo: G860 (vedere pagina 276)

Maschera Profilo:

RI, RK Sovrametallo pezzo grezzo in direzione X e Z.

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 60

Maschera Ciclo

Q Sgrossatura/Finitura (varianti di esecuzione)

- 0: sgrossatura e finitura
- 1: solo sgrossatura
- 2: solo finitura

I, K Sovrametallo in direzione X, Z (I: quota diametrale)

P Larghezza di troncatura (default: 0,8 x larghezza utensile)

E Avanzamento di finitura: avanzamento differenziato che viene impiegato solo per la finitura.

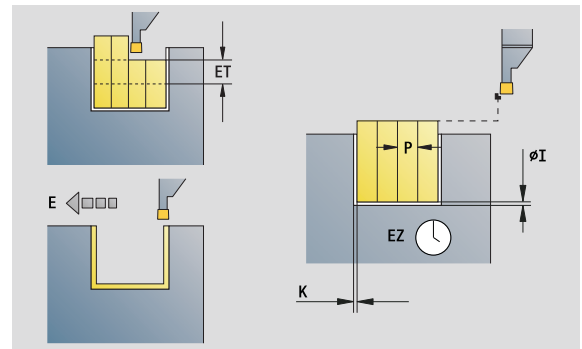
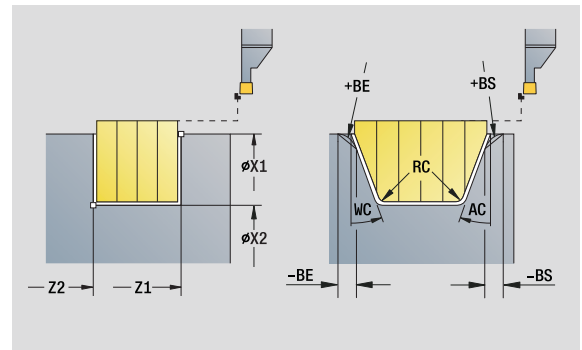
EZ Tempo di sosta dopo percorso gola (default: durata di un giro del mandrino)

DQ N. cicli per esecuzione gole

DX, DZ Distanza dalla gola successiva direzione X, Z

Altre maschere: vedere pagina 58

In base alla definizione dell'utensile, il Controllo numerico riconosce se l'esecuzione della gola è di tipo radiale o assiale.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: troncatura profilo
- Parametri correlati: F, S, E

Unit "Tornitura troncatura immissione diretta del profilo"

La Unit lavora il profilo assiale/radiale descritto con i parametri. Compiendo movimenti alternati (intermittenti) di esecuzione gola e sgrossatura, la lavorazione avviene con minimi movimenti di sollevamento e accostamento.

Nome Unit: G869_G80 / Ciclo: G869 (vedere pagina 279)

Maschera Profilo:

RI, RK Sovrametallo pezzo grezzo in direzione X e Z.

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 60

Maschera Ciclo

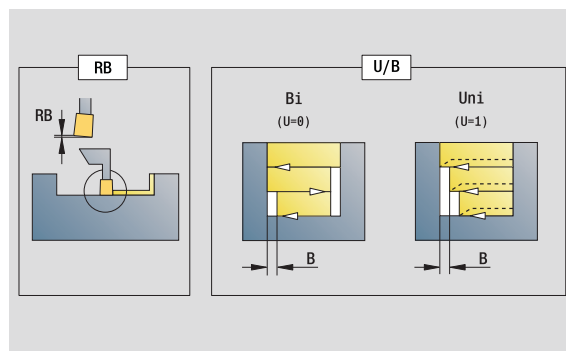
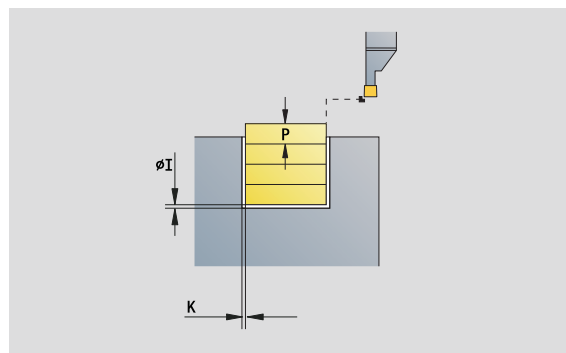
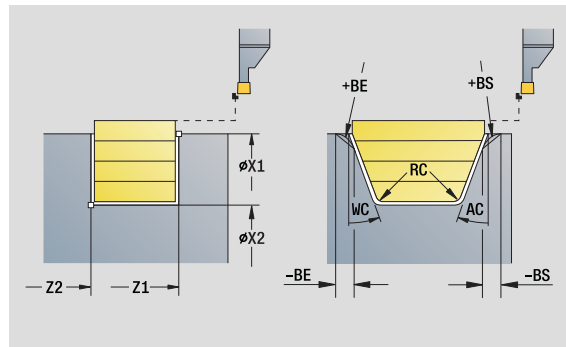
- P Incremento massimo in pretornitura
I, K Sovrametallo in direzione X, Z (I: quota diametrale)
RB Correzione della profondità di tornitura per lavorazione di finitura
B Larghezza offset
U Direzione di passata
- 0 (Bi): bidirezionale (in entrambe le direzioni)
 - 1 (Uni): unidirezionale (in direzione del profilo)
- Q Esecuzione (Sgrossatura/Finitura)
- 0: sgrossatura e finitura
 - 1: solo sgrossatura
 - 2: solo finitura

Altre maschere: vedere pagina 58

In base alla definizione dell'utensile, il Controllo numerico riconosce se l'esecuzione della gola è di tipo radiale o assiale.

Correzione profondità di tornitura RB: 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. Il valore viene di norma determinato per via empirica.

Larghezza offset B: a partire dal secondo incremento, in caso di passaggio dalla lavorazione di tornitura a quella di troncatura il percorso da lavorare viene ridotto della "Larghezza offset B". Ad ogni successivo passaggio su questo fianco si verifica una riduzione di "B", oltre all'offset attuale. La somma dell'"offset" è limitata all'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente - 2*raggio tagliente). Il Controllo numerico riduce se necessario la larghezza programmata dell'offset. Al termine della pretornitura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: tornitura-troncatura
- Parametri correlati: F, S, O, P

Unit "Troncatura"

La Unit esegue una scanalatura sul pezzo tornito. A scelta può essere eseguito uno smusso o un arrotondamento sul diametro esterno. Una volta eseguito il ciclo, l'utensile ritorna sul punto di partenza. Dalla posizione **I** è possibile definire una riduzione avanzamento.

Nome Unit: G859_CUT_OFF / Ciclo: G859 (vedere pagina 307)

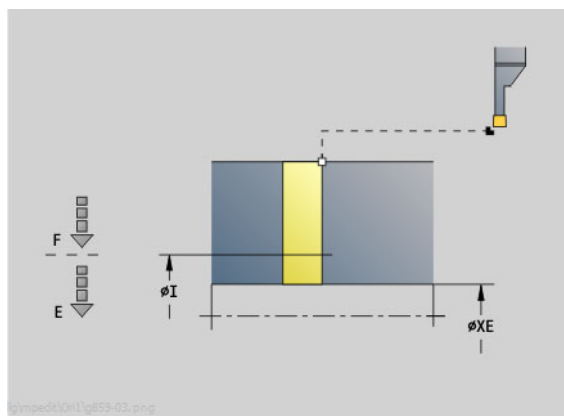
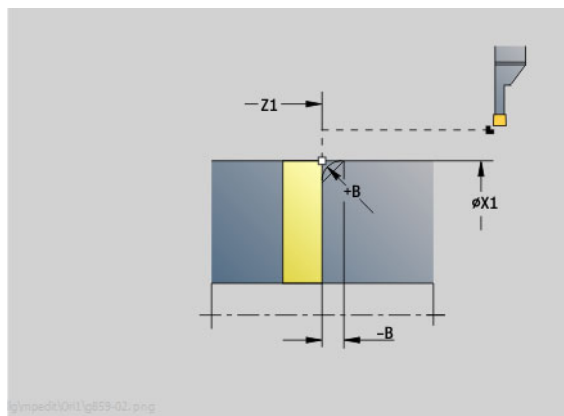
Maschera Ciclo

X1, Z1	Punto iniziale profilo X, Z (X: quota diametrale)
B	Smusso/Arrotondamento <ul style="list-style-type: none"> ■ $B > 0$: raggio arrotondamento ■ $B < 0$: lunghezza smusso
XE	Diametro interno (tubo)
I	Diametro riduzione di avanzamento. Diametro limite a partire dal quale si trasla con avanzamento ridotto.
E	Avanzamento ridotto
D	Numero di giri massimo
K	Distanza di ritorno dopo scanalatura: sollevamento utensile prima del ritorno al lato del ...
SD	Limitazione numero di giri dal diametro I
U	Diametro a partire dal quale si attiva la pinza portapezzo (funzione correlata alla macchina)

Altre maschere: vedere pagina 58



La limitazione al Numero di giri massimo **"D"** è attiva solo nel ciclo. Dopo la fine del ciclo è di nuovo attiva la limitazione del numero di giri prima del ciclo.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: troncatura profilo
- Parametri correlati: F, S, E

Unit "Scarico Forma H, K, U"

In funzione di **KG** la Unit crea uno degli scarichi seguenti:

- Forma U: la Unit realizza lo scarico e rifinisce la superficie piana adiacente. A scelta può essere eseguito uno smusso/arrotondamento.
- Forma H: il punto finale viene determinato sulla base dell'angolo di entrata.
- Forma K: la forma realizzata del profilo dipende dall'utensile impiegato, in quanto viene eseguita soltanto una passata lineare nell'angolo di 45°.



- Selezionare innanzitutto il **Tipo di sottosquadro KG** e immettere successivamente i valori per lo scarico selezionato.
- I parametri con la stessa lettera di indirizzo vengono modificati dal Controllo numerico anche per gli altri scarichi. È pertanto necessario lasciare invariati tali valori.

Nome Unit: G85x_H_K_U / Ciclo: G810 (vedere pagina 308)

Maschera Profilo

KG Tipo di sottosquadro

- Forma U: ciclo G856 (vedere pagina 313)
- Forma H: ciclo G857 (vedere pagina 314)
- Forma K: ciclo G858 (vedere pagina 315)

X1, Z1 Punto finale profilo (X: quota diametrale)

Scarico forma U

X2 Punto finale superficie piana (quota diametrale)

I Diametro scarico

K Lunghezza scarico

B Smusso/Arrotondamento

- $B > 0$: raggio arrotondamento
- $B < 0$: lunghezza smusso

Scarico forma H

K Lunghezza scarico

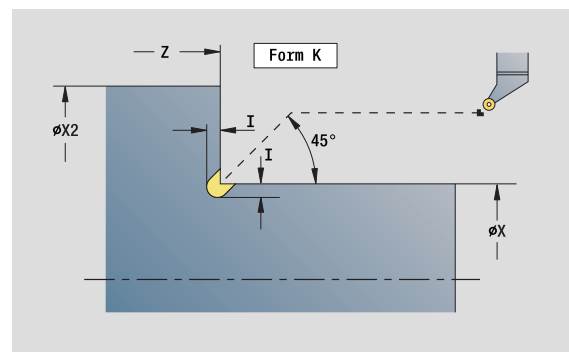
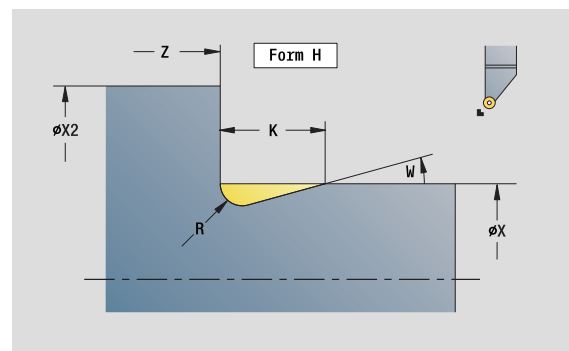
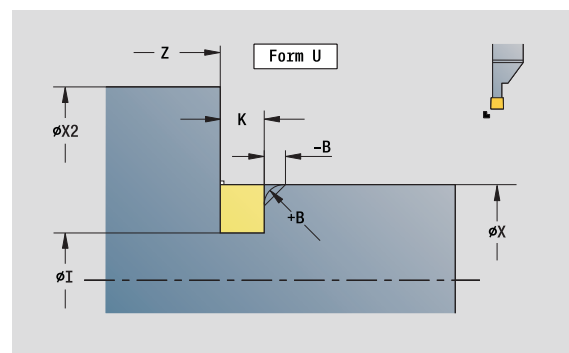
R Raggio nello spigolo dello scarico

W Angolo di penetrazione

Scarico forma K

I Profondità scarico (quota radiale)

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: finitura
- Parametri correlati: F, S

Unit "Troncatura ICP"

L'istruzione G870 realizza una gola definita con G22-Geo. In base alla definizione dell'utensile il Controllo numerico riconosce se è presente una lavorazione esterna o interna oppure una gola radiale o assiale.

Nome Unit: G870_ICP / Ciclo: G870 (vedere pagina 283)

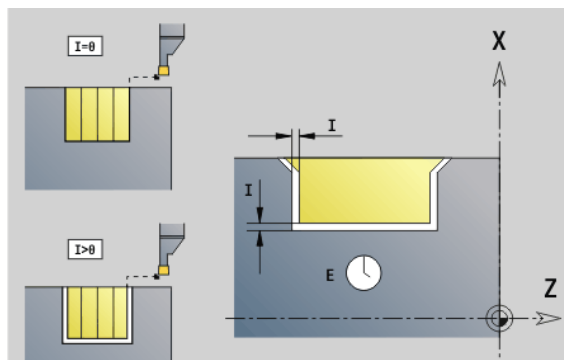
Maschera Profilo

I Sovrametallo in X, Z

EZ Tempo di sosta dopo percorso gola (default: durata di un giro del mandrino)

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 60

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: troncatura
- Parametri correlati: F, S

2.4 Unit – Foratura centrata

Unit "Foratura centrata"

La Unit realizza forature assiali in più passi con utensili fissi. Gli utensili idonei possono essere posizionati fino a +/- 2 mm esternamente al centro.

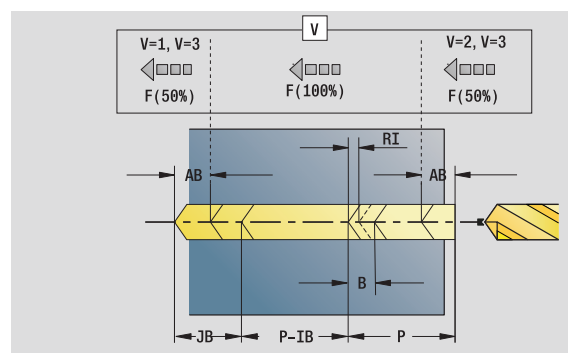
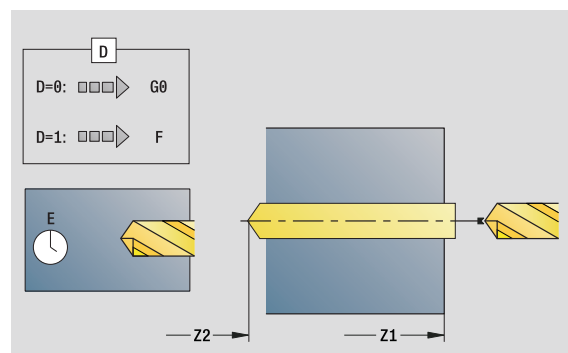
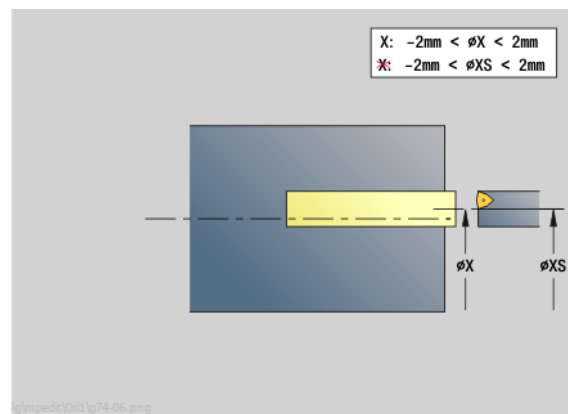
Nome Unit: G74_ZENTR / Ciclo: G74 (vedere pagina 323)

Maschera Ciclo

- Z1 Punto di partenza foro
 Z2 Punto finale foro
 NS N. blocco iniziale profilo
 X Punto di partenza foro (quota diametrale) –
 (campo: $-2 \text{ mm} < X < 2 \text{ mm}$; default: 0)
 E Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
 D Ritorno in
- 0: rapido
 - 1: avanzamento
- V Riduzione avanzamento
- 0: senza riduzione
 - 1: alla fine del foro
 - 2: all'inizio del foro
 - 3: a inizio e fine foro
- AB Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
 P Profondità di foratura
 IB Valore di riduzione della profondità di foratura: valore di cui la profondità di penetrazione viene ridotta dopo ogni accostamento.
 JB Profondità di foratura minima: se è stato indicato un valore di riduzione della profondità di foratura, questa viene ridotta soltanto fino al valore immesso in **JB**.
 B Distanza di ritorno: valore di cui l'utensile viene arretrato dopo il raggiungimento della relativa profondità di foratura.
 RI Distanza di sicurezza interna. Distanza per ripresa all'interno del foro (default: distanza di sicurezza SCK).

Maschera Globale

- G14 Punto cambio utensile
- nessun asse
 - 0: simultaneo
 - 1: prima X, poi Z
 - 2: prima Z, poi X
 - 3: solo X
 - 4: solo Z
 - 5: solo in direzione Y
 - 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

CLT	Refrigerante <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: senza ■ 1: circuito 1 on ■ 2: circuito 2 on
SCK	Distanza di sicurezza in direzione di accostamento: distanza di sicurezza nella direzione di accostamento in caso di lavorazioni di foratura e fresatura.
G60	Zona di sicurezza. Il monitoraggio della zona di sicurezza durante la foratura è <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: attivo ■ 1: inattivo
BP	Durata pausa: intervallo di tempo per l'interruzione del movimento di avanzamento per rottura truciolo.
BF	Durata avanzamento: intervallo di tempo alla successiva pausa. Mediante l'interruzione del movimento di avanzamento il truciolo viene rotto.

Altre maschere: vedere pagina 58



Se **X** non è programmato o **XS** nel campo $-2 \text{ mm} < X_S < 2 \text{ mm}$, allora viene praticato un foro su **XS**.



Unit "Maschiatura centrata"

La Unit esegue la filettatura assiale con utensili fissi.

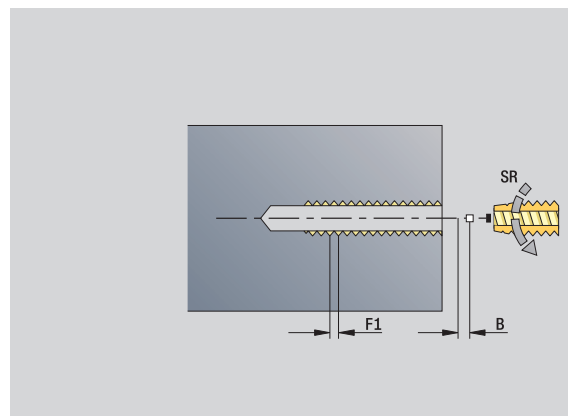
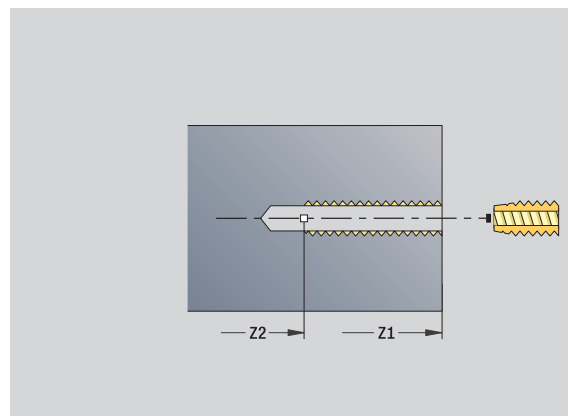
Nome Unit: G73_ZENTR / Ciclo: G73 (vedere pagina 320)

Maschera Ciclo

Z1	Punto di partenza foro
Z2	Punto finale foro
NS	N. blocco iniziale profilo
X	Punto di partenza foro (quota diametrale) – (campo: $-2 \text{ mm} < X < 2 \text{ mm}$; default: 0)
F1	Passo filetto
B	Lunghezza di entrata
L	Lunghezza di estrazione per impiego di pinze di serraggio con compensazione lineare (default: 0)
SR	Velocità di ritorno (default: numero di giri di maschiatura)

Altre maschere: vedere pagina 58

Lunghezza di estrazione L: utilizzare questo parametro per pinze di serraggio con compensazione lineare. Il ciclo calcola un nuovo passo nominale sulla base della profondità di filettatura, del passo programmato e della "lunghezza di estrazione". Il passo nominale è leggermente inferiore al passo del maschio. Alla realizzazione del filetto, la punta viene estratta dal mandrino di serraggio della "lunghezza di estrazione". Con questa procedura si assicurano migliori durate dei maschi.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: maschiatura
- Parametri correlati: S

Unit "Alesatura, svasatura centrata"

La Unit lavora una foratura assiale in più passi con utensili fissi.

Nome Unit: G72_ZENTR / Ciclo: G72 (vedere pagina 319)

Maschera Ciclo

NS	N. blocco iniziale profilo
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
	■ 0: rapido
	■ 1: avanzamento
RB	Piano di ritorno

Maschera Globale

G14	Punto cambio utensile
	■ nessun asse
	■ 0: simultaneo
	■ 1: prima X, poi Z
	■ 2: prima Z, poi X
	■ 3: solo X
	■ 4: solo Z
	■ 5: solo in direzione Y
	■ 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)
CLT	Refrigerante
	■ 0: senza
	■ 1: circuito 1 on
	■ 2: circuito 2 on
SCK	Distanza di sicurezza in direzione di accostamento: distanza di sicurezza nella direzione di accostamento in caso di lavorazioni di foratura e fresatura.
G60	Zona di sicurezza. Il monitoraggio della zona di sicurezza durante la foratura è
	■ 0: attivo
	■ 1: inattivo

Altre maschere: vedere pagina 58



2.5 Unit - Foratura asse C

Unit "Foratura singola superficie frontale"

La Unit esegue un foro sulla superficie frontale.

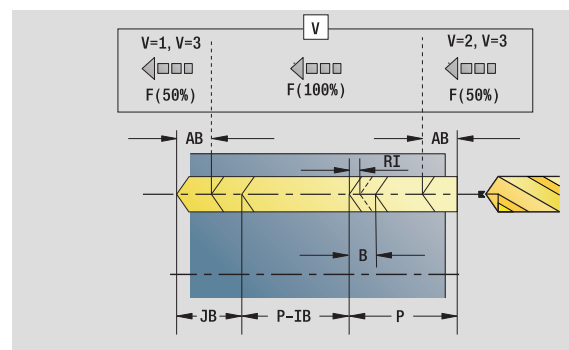
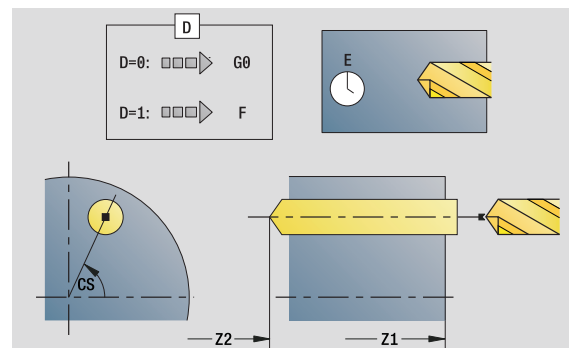
Nome Unit: G74_Bohr_Stirn_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 323)

Maschera Ciclo

- Z1 Punto di partenza foro
 Z2 Punto finale foro
 CS Angolo mandrino
 E Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
 D Ritorno in
- 0: rapido
 - 1: avanzamento
- V Riduzione avanzamento
- 0: senza riduzione
 - 1: alla fine del foro
 - 2: all'inizio del foro
 - 3: a inizio e fine foro
- AB Lunghezza di foratura - distanza per riduzione avanzamento
 P Profondità di foratura
 IB Valore di riduzione della profondità di foratura: valore di cui la profondità di penetrazione viene ridotta dopo ogni accostamento.
 JB Profondità di foratura minima: se è stato indicato un valore di riduzione della profondità di foratura, questa viene ridotta soltanto fino al valore immesso in **JB**.
 B Distanza di ritorno: valore di cui l'utensile viene arretrato dopo il raggiungimento della relativa profondità di foratura.
 RI Distanza di sicurezza interna. Distanza per ripresa all'interno del foro (default: distanza di sicurezza SCK).

Maschera Globale

- G14 Punto cambio utensile
- nessun asse
 - 0: simultaneo
 - 1: prima X, poi Z
 - 2: prima Z, poi X
 - 3: solo X
 - 4: solo Z
 - 5: solo in direzione Y
 - 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

CLT	Refrigerante ■ 0: senza ■ 1: circuito 1 on ■ 2: circuito 2 on
SCK	Distanza di sicurezza in direzione di accostamento: distanza di sicurezza nella direzione di accostamento in caso di lavorazioni di foratura e fresatura.
G60	Zona di sicurezza. Il monitoraggio della zona di sicurezza durante la foratura è ■ 0: attivo ■ 1: inattivo
BP	Durata pausa: intervallo di tempo per l'interruzione del movimento di avanzamento per rottura truciolo.
BF	Durata avanzamento: intervallo di tempo alla successiva pausa. Mediante l'interruzione del movimento di avanzamento il truciolo viene rotto.

Altre maschere: vedere pagina 58



Unit "Sagoma di foratura lineare superficie frontale"

La Unit esegue una sagoma di foratura lineare alle medesime distanze sulla superficie frontale.

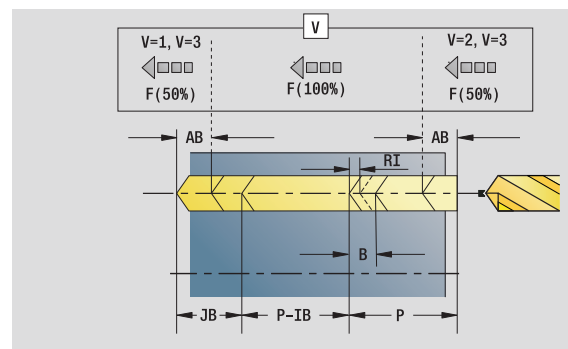
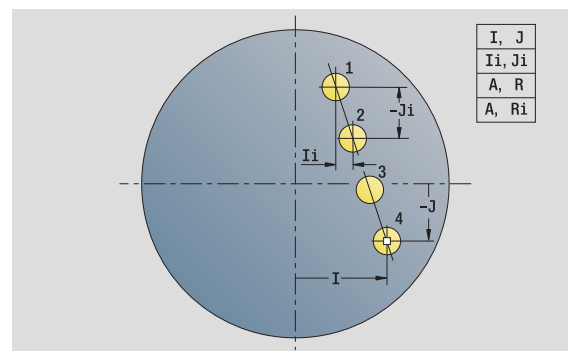
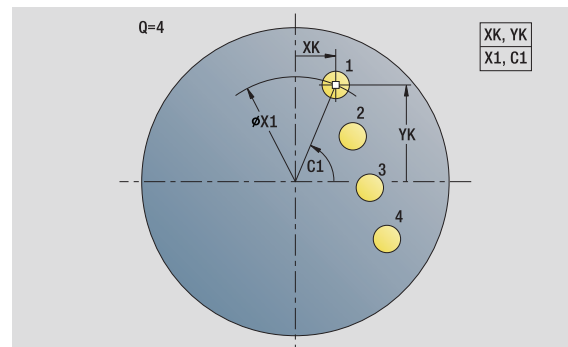
Nome Unit: G74_Lin_Stirn_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 323)

Maschera Sagoma

Q	Numero di fori
X1, C1	Punto di partenza polare
XK, YK	Punto di partenza cartesiano
I, J	Punto finale (XK, YK)
Ii, Ji	Distanza (XKi, YKi)
R	Distanza primo/ultimo foro
Ri	Distanza incrementale
A	Angolo sagoma (riferimento asse XK)

Maschera Ciclo

Z1	Punto di partenza foro
Z2	Punto finale foro
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
	■ 0: rapido
	■ 1: avanzamento
V	Riduzione avanzamento
	■ 0: senza riduzione
	■ 1: alla fine del foro
	■ 2: all'inizio del foro
	■ 3: a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
P	Profondità di foratura
IB	Valore di riduzione della profondità di foratura: valore di cui la profondità di penetrazione viene ridotta dopo ogni accostamento.
JB	Profondità di foratura minima: se è stato indicato un valore di riduzione della profondità di foratura, questa viene ridotta soltanto fino al valore immesso in JB .
B	Distanza di ritorno: valore di cui l'utensile viene arretrato dopo il raggiungimento della relativa profondità di foratura.
RI	Distanza di sicurezza interna. Distanza per ripresa all'interno del foro (default: distanza di sicurezza SCK).
RB	Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

Maschera Globale

G14	Punto cambio utensile
	<ul style="list-style-type: none"> ■ nessun asse ■ 0: simultaneo ■ 1: prima X, poi Z ■ 2: prima Z, poi X ■ 3: solo X ■ 4: solo Z ■ 5: solo in direzione Y ■ 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)
CLT	Refrigerante
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: senza ■ 1: circuito 1 on ■ 2: circuito 2 on
SCK	Distanza di sicurezza in direzione di accostamento: distanza di sicurezza nella direzione di accostamento in caso di lavorazioni di foratura e fresatura.
G60	Zona di sicurezza. Il monitoraggio della zona di sicurezza durante la foratura è
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: attivo ■ 1: inattivo
BP	Durata pausa: intervallo di tempo per l'interruzione del movimento di avanzamento per rottura truciolo.
BF	Durata avanzamento: intervallo di tempo alla successiva pausa. Mediante l'interruzione del movimento di avanzamento il truciolo viene rotto.

Altre maschere: vedere pagina 58



Unit "Sagoma di foratura circolare superficie frontale"

La Unit esegue una sagoma di foratura circolare sulla superficie frontale.

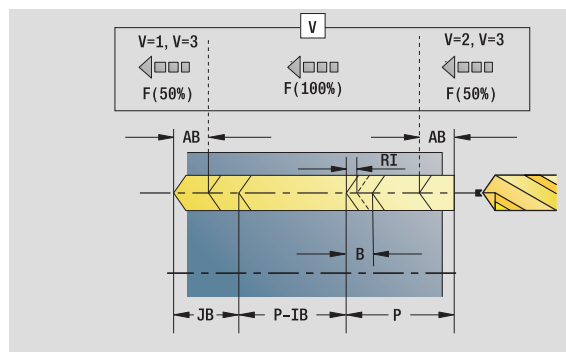
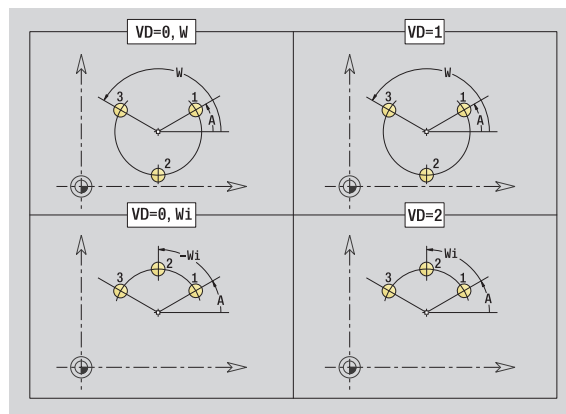
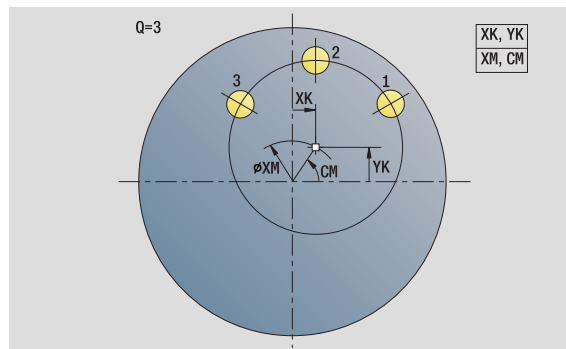
Nome Unit: G74_Cir_Stirn_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 323)

Maschera Sagoma

- Q Numero di fori
 XM, CM Centro polare
 XK, YK Centro cartesiano
 A Angolo iniziale
 Wi Incremento angolare
 K Diametro sagoma
 W Angolo finale
 VD Direzione ciclo (default: 0)
- VD=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
 - VD=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
 - VD=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
 - VD=1, con W: in senso orario
 - VD=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi è irrilevante)
 - VD=2, con W: in senso antiorario
 - VD=2, con Wi: in senso antiorario (il segno di Wi è irrilevante)

Maschera Ciclo

- Z1 Punto di partenza foro
 Z2 Punto finale foro
 E Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
 D Ritorno in
- 0: rapido
 - 1: avanzamento
- V Riduzione avanzamento
- 0: senza riduzione
 - 1: alla fine del foro
 - 2: all'inizio del foro
 - 3: a inizio e fine foro
- AB Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
 P 1ª profondità di foratura
 IB Valore di riduzione della profondità di foratura: valore di cui la profondità di penetrazione viene ridotta dopo ogni accostamento.
 JB Profondità di foratura minima: se è stato indicato un valore di riduzione della profondità di foratura, questa viene ridotta soltanto fino al valore immesso in **JB**.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

- B Distanza di ritorno: valore di cui l'utensile viene arretrato dopo il raggiungimento della relativa profondità di foratura.
- RI Distanza di sicurezza interna. Distanza per ripresa all'interno del foro (default: distanza di sicurezza SCK).
- RB Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

Altre maschere: vedere pagina 58

Maschera Globale

- G14 Punto cambio utensile
- nessun asse
 - 0: simultaneo
 - 1: prima X, poi Z
 - 2: prima Z, poi X
 - 3: solo X
 - 4: solo Z
 - 5: solo in direzione Y
 - 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)
- CLT Refrigerante
- 0: senza
 - 1: circuito 1 on
 - 2: circuito 2 on
- SCK Distanza di sicurezza in direzione di accostamento: distanza di sicurezza nella direzione di accostamento in caso di lavorazioni di foratura e fresatura.
- G60 Zona di sicurezza. Il monitoraggio della zona di sicurezza durante la foratura è
- 0: attivo
 - 1: inattivo
- BP Durata pausa: intervallo di tempo per l'interruzione del movimento di avanzamento per rottura truciolo.
- BF Durata avanzamento: intervallo di tempo alla successiva pausa. Mediante l'interruzione del movimento di avanzamento il truciolo viene rotto.

Altre maschere: vedere pagina 58



Unit "Maschiatura singola superficie frontale"

La Unit esegue una maschiatura sulla superficie frontale.

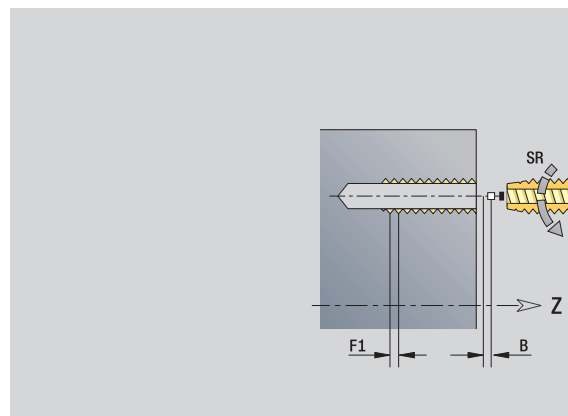
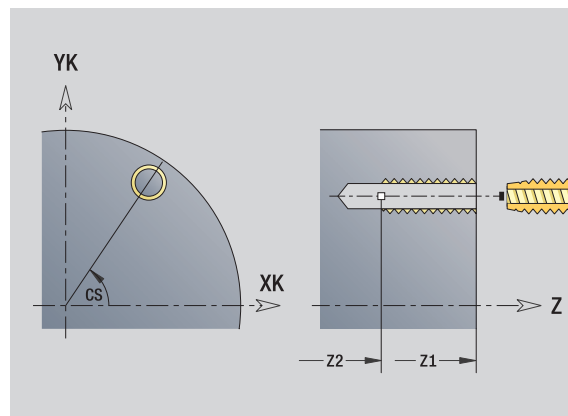
Nome Unit: G73_Gew_Stirn_C / Ciclo: G73 (vedere pagina 320)

Maschera Ciclo

Z1	Punto di partenza foro
Z2	Punto finale foro
CS	Angolo mandrino
F1	Passo filetto
B	Lunghezza di entrata
L	Lunghezza di estrazione per impiego di pinze di serraggio con compensazione lineare (default: 0)
SR	Velocità di ritorno (default: numero di giri di maschiatura)

Altre maschere: vedere pagina 58

Utilizzare la **lunghezza di estrazione** per pinze di serraggio con compensazione lineare. Il ciclo calcola un nuovo passo nominale sulla base della profondità filetto, del passo programmato e della lunghezza di estrazione. Il passo nominale è leggermente inferiore al passo del maschio. Alla realizzazione del filetto, la punta viene estratta dal mandrino di serraggio della "lunghezza di estrazione". Si assicurano così migliori durate dei maschi.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: maschiatura
- Parametri correlati: S

Unit "Sagoma maschiatura lineare superficie frontale"

La Unit esegue una sagoma di maschiatura lineare alle medesime distanze sulla superficie frontale.

Nome Unit: G73_Lin_Stirn_C / Ciclo: G73 (vedere pagina 320)

Maschera Sagoma

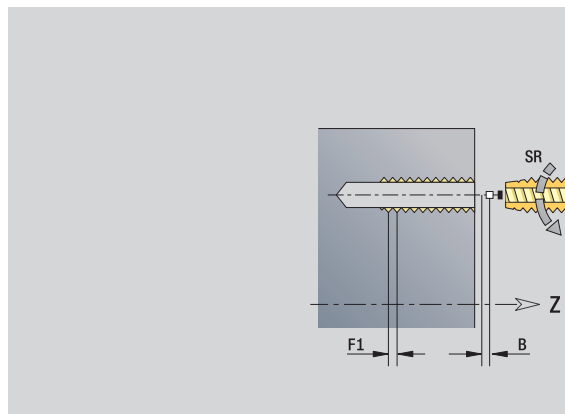
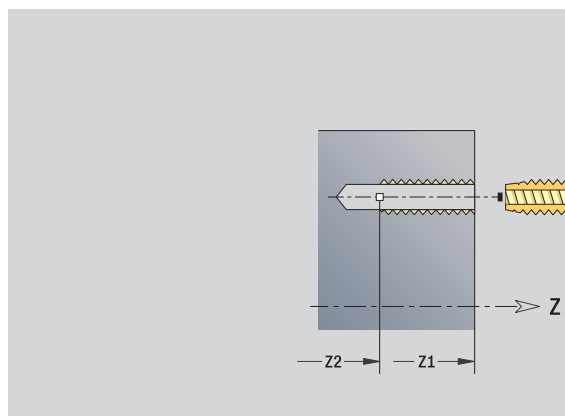
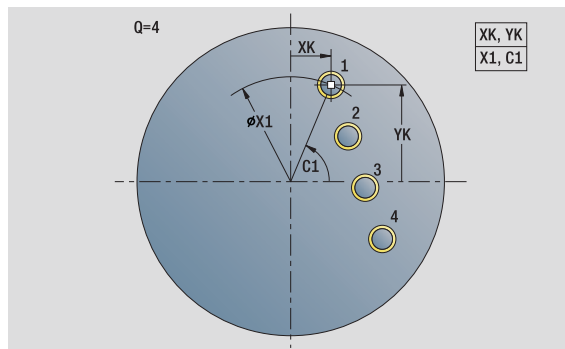
Q	Numero di fori
X1, C1	Punto di partenza polare
XK, YK	Punto di partenza cartesiano
I, J	Punto finale (XK, YK)
Ii, Ji	Distanza (XKi, YKi)
R	Distanza primo/ultimo foro
Ri	Distanza incrementale
A	Angolo sagoma (riferimento asse XK)

Maschera Ciclo

Z1	Punto di partenza foro
Z2	Punto finale foro
F1	Passo filetto
B	Lunghezza di entrata
L	Lunghezza di estrazione per impiego di pinze di serraggio con compensazione lineare (default: 0)
SR	Velocità di ritorno (default: numero di giri di maschiatura)
RB	Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

Altre maschere: vedere pagina 58

Utilizzare la **lunghezza di estrazione** per pinze di serraggio con compensazione lineare. Il ciclo calcola un nuovo passo nominale sulla base della profondità filetto, del passo programmato e della lunghezza di estrazione. Il passo nominale è leggermente inferiore al passo del maschio. Alla realizzazione del filetto, la punta viene estratta dal mandrino di serraggio della "lunghezza di estrazione". Si assicurano così migliori durate dei maschi.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: maschiatura
- Parametri correlati: S

Unit "Sagoma maschiatura circolare superficie frontale"

La Unit esegue una sagoma di maschiatura circolare sulla superficie frontale.

Nome Unit: G73_Cir_Stirn_C / Ciclo: G73 (vedere pagina 320)

Maschera Sagoma

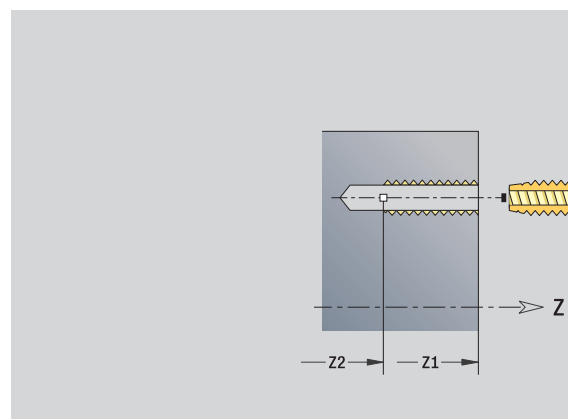
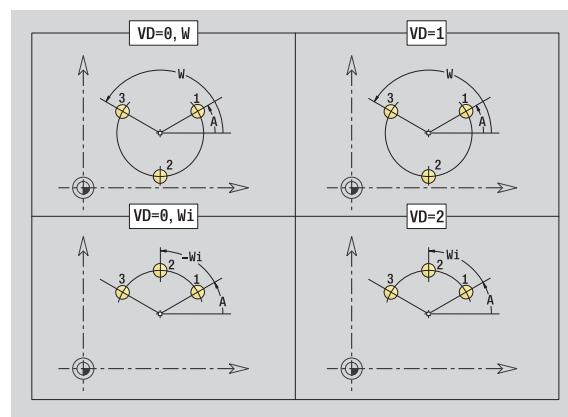
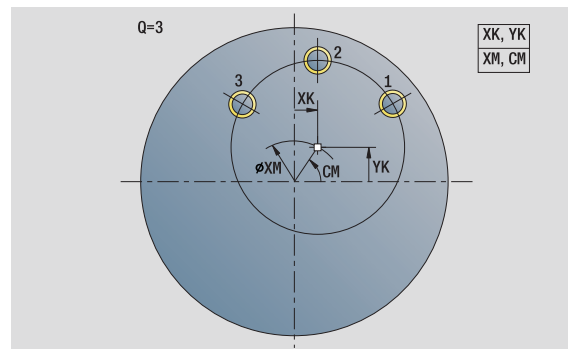
- | | |
|--------|------------------------------|
| Q | Numero di fori |
| XM, CM | Centro polare |
| XK, YK | Centro cartesiano |
| A | Angolo iniziale |
| Wi | Incremento angolare |
| K | Diametro sagoma |
| W | Angolo finale |
| VD | Direzione ciclo (default: 0) |
- VD=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
 - VD=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
 - VD=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
 - VD=1, con W: in senso orario
 - VD=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi è irrilevante)
 - VD=2, con W: in senso antiorario
 - VD=2, con Wi: in senso antiorario (il segno di Wi è irrilevante)

Maschera Ciclo

- | | |
|----|--|
| Z1 | Punto di partenza foro |
| Z2 | Punto finale foro |
| F1 | Passo filetto |
| B | Lunghezza di entrata |
| L | Lunghezza di estrazione per impiego di pinze di serraggio con compensazione lineare (default: 0) |
| SR | Velocità di ritorno (default: numero di giri di maschiatura) |
| RB | Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza) |

Altre maschere: vedere pagina 58

Utilizzare la **lunghezza di estrazione** per pinze di serraggio con compensazione lineare. Il ciclo calcola un nuovo passo nominale sulla base della profondità filetto, del passo programmato e della lunghezza di estrazione. Il passo nominale è leggermente inferiore al passo del maschio. Alla realizzazione del filetto, la punta viene estratta dal mandrino di serraggio della "lunghezza di estrazione". Si assicurano così migliori durate dei maschi.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: maschiatura
- Parametri correlati: S

Unit "Foratura singola superficie cilindrica"

La Unit esegue un foro sulla superficie cilindrica.

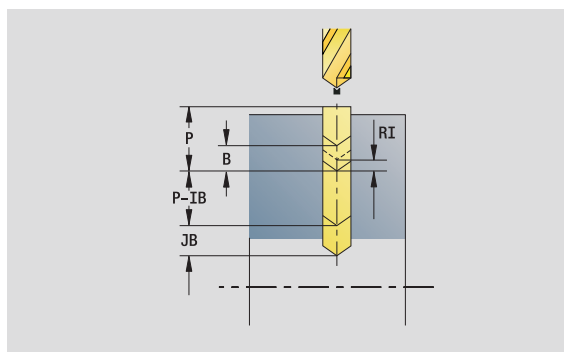
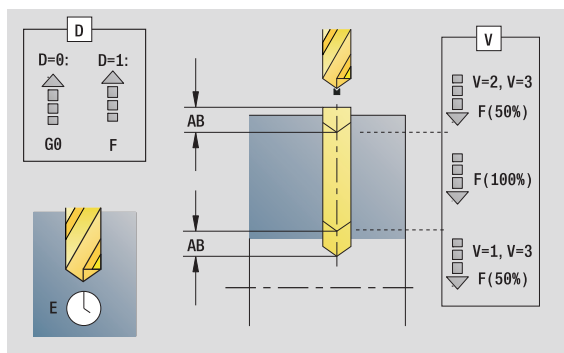
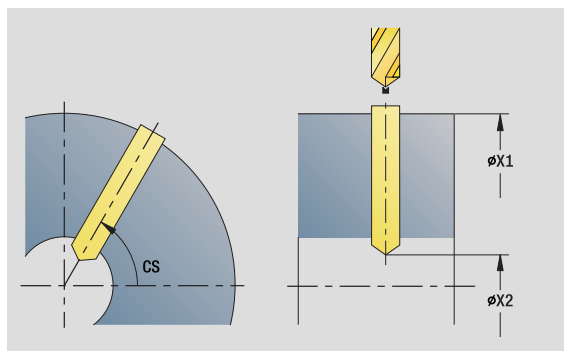
Nome Unit: G74_Bohr_Mant_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 323)

Maschera Ciclo

- X1 Punto di partenza foro (quota diametrale)
X2 Punto finale foro (quota diametrale)
CS Angolo mandrino
E Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D Ritorno in
■ 0: rapido
■ 1: avanzamento
V Riduzione avanzamento
■ 0: senza riduzione
■ 1: alla fine del foro
■ 2: all'inizio del foro
■ 3: a inizio e fine foro
AB Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
P Profondità di foratura
IB Valore di riduzione della profondità di foratura: valore di cui la profondità di penetrazione viene ridotta dopo ogni accostamento.
JB Profondità di foratura minima: se è stato indicato un valore di riduzione della profondità di foratura, questa viene ridotta soltanto fino al valore immesso in **JB**.
B Distanza di ritorno: valore di cui l'utensile viene arretrato dopo il raggiungimento della relativa profondità di foratura.
RI Distanza di sicurezza interna. Distanza per ripresa all'interno del foro (default: distanza di sicurezza SCK).

Maschera Globale

- G14 Punto cambio utensile
■ nessun asse
■ 0: simultaneo
■ 1: prima X, poi Z
■ 2: prima Z, poi X
■ 3: solo X
■ 4: solo Z
■ 5: solo in direzione Y
■ 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)
CLT Refrigerante
■ 0: senza
■ 1: circuito 1 on
■ 2: circuito 2 on



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
■ Parametri correlati: F, S

- SCK Distanza di sicurezza in direzione di accostamento: distanza di sicurezza nella direzione di accostamento in caso di lavorazioni di foratura e fresatura.
- BP Durata pausa: intervallo di tempo per l'interruzione del movimento di avanzamento per rottura truciolo.
- BF Durata avanzamento: intervallo di tempo alla successiva pausa. Mediante l'interruzione del movimento di avanzamento il truciolo viene rotto.

Altre maschere: vedere pagina 58

Unit "Sagoma foratura lineare superficie cilindrica"

La Unit esegue una sagoma di foratura lineare alle medesime distanze sulla superficie cilindrica.

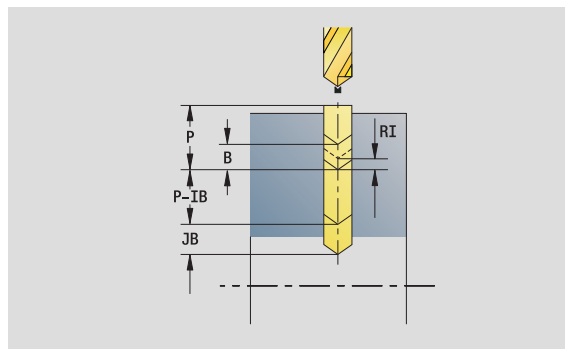
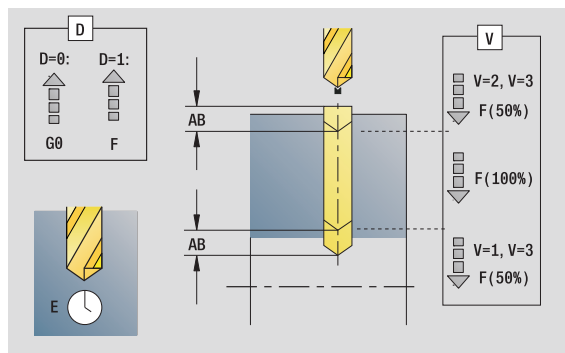
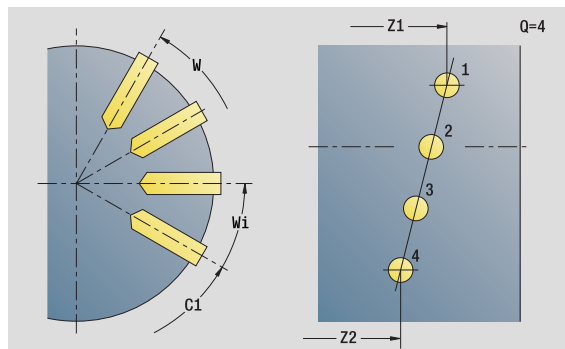
Nome Unit: G74_Lin_Mant_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 323)

Maschera Sagoma

- Q Numero di fori
Z1, C1 Punto di partenza sagoma
Wi Incremento angolare
W Angolo finale
Z2 Punto finale sagoma

Maschera Ciclo

- X1 Punto di partenza foro (quota diametrale)
X2 Punto finale foro (quota diametrale)
E Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D Ritorno in
- 0: rapido
 - 1: avanzamento
- V Riduzione avanzamento
- 0: senza riduzione
 - 1: alla fine del foro
 - 2: all'inizio del foro
 - 3: a inizio e fine foro
- AB Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
P Profondità di foratura
IB Valore di riduzione della profondità di foratura: valore di cui la profondità di penetrazione viene ridotta dopo ogni accostamento.
JB Profondità di foratura minima: se è stato indicato un valore di riduzione della profondità di foratura, questa viene ridotta soltanto fino al valore immesso in **JB**.
B Distanza di ritorno: valore di cui l'utensile viene arretrato dopo il raggiungimento della relativa profondità di foratura.
RI Distanza di sicurezza interna. Distanza per ripresa all'interno del foro (default: distanza di sicurezza SCK).
RB Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

Maschera Globale

G14	Punto cambio utensile
	<ul style="list-style-type: none"> ■ nessun asse ■ 0: simultaneo ■ 1: prima X, poi Z ■ 2: prima Z, poi X ■ 3: solo X ■ 4: solo Z ■ 5: solo in direzione Y ■ 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)
CLT	Refrigerante
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: senza ■ 1: circuito 1 on ■ 2: circuito 2 on
SCK	Distanza di sicurezza in direzione di accostamento: distanza di sicurezza nella direzione di accostamento in caso di lavorazioni di foratura e fresatura.
BP	Durata pausa: intervallo di tempo per l'interruzione del movimento di avanzamento per rottura truciolo.
BF	Durata avanzamento: intervallo di tempo alla successiva pausa. Mediante l'interruzione del movimento di avanzamento il truciolo viene rotto.

Altre maschere: vedere pagina 58



Unit "Sagoma di foratura circolare superficie cilindrica"

La Unit esegue una sagoma di foratura circolare sulla superficie cilindrica.

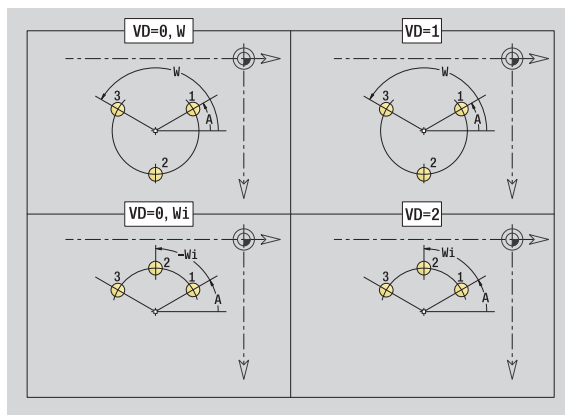
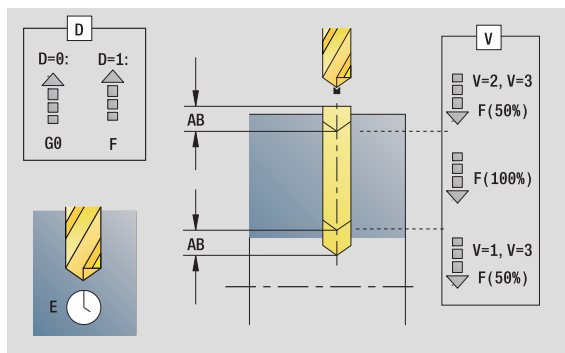
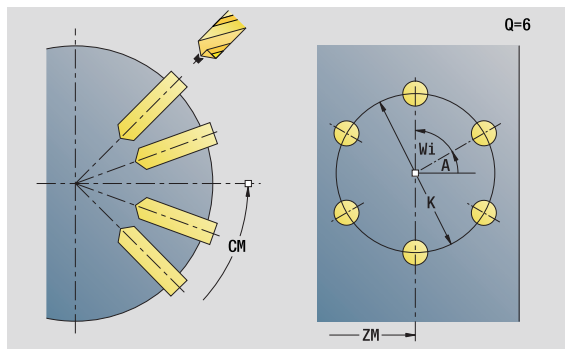
Nome Unit: G74_Cir_Mant_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 323)

Maschera Sagoma

- Q Numero di fori
 ZM, CM Centro sagoma
 A Angolo iniziale
 Wi Incremento angolare
 K Diametro sagoma
 W Angolo finale
 VD Direzione ciclo (default: 0)
- VD=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
 - VD=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
 - VD=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
 - VD=1, con W: in senso orario
 - VD=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi è irrilevante)
 - VD=2, con W: in senso antiorario
 - VD=2, con Wi: in senso antiorario (il segno di Wi è irrilevante)

Maschera Ciclo

- X1 Punto di partenza foro (quota diametrale)
 X2 Punto finale foro (quota diametrale)
 E Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
 D Ritorno in:
- 0: rapido
 - 1: avanzamento
- V Riduzione di avanzamento:
- 0: senza riduzione
 - 1: alla fine del foro
 - 2: all'inizio del foro
 - 3: a inizio e fine foro
- AB Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
 P Profondità di foratura
 IB Valore di riduzione della profondità di foratura: valore di cui la profondità di penetrazione viene ridotta dopo ogni accostamento.
 JB Profondità di foratura minima: se è stato indicato un valore di riduzione della profondità di foratura, questa viene ridotta soltanto fino al valore immesso in **JB**.
 B Distanza di ritorno: valore di cui l'utensile viene arretrato dopo il raggiungimento della relativa profondità di foratura.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

RI	Distanza di sicurezza interna. Distanza per ripresa all'interno del foro (default: distanza di sicurezza SCK).
RB	Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

Maschera Globale

G14	Punto cambio utensile <ul style="list-style-type: none">■ nessun asse■ 0: simultaneo■ 1: prima X, poi Z■ 2: prima Z, poi X■ 3: solo X■ 4: solo Z■ 5: solo in direzione Y■ 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)
CLT	Refrigerante <ul style="list-style-type: none">■ 0: senza■ 1: circuito 1 on■ 2: circuito 2 on
SCK	Distanza di sicurezza in direzione di accostamento: distanza di sicurezza nella direzione di accostamento in caso di lavorazioni di foratura e fresatura.
BP	Durata pausa: intervallo di tempo per l'interruzione del movimento di avanzamento per rottura truciolo.
BF	Durata avanzamento: intervallo di tempo alla successiva pausa. Mediante l'interruzione del movimento di avanzamento il truciolo viene rotto.

Altre maschere: vedere pagina 58

Unit "Maschiatura singola superficie cilindrica"

La Unit esegue una maschiatura sulla superficie cilindrica.

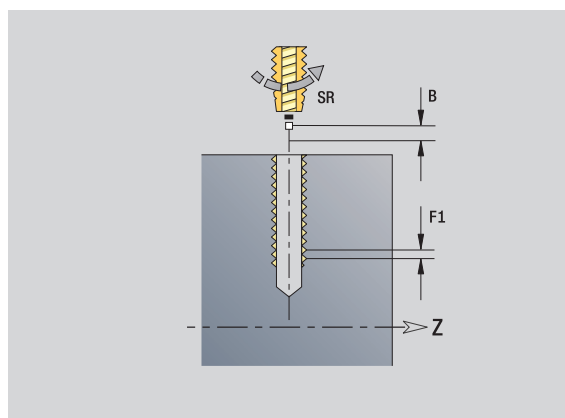
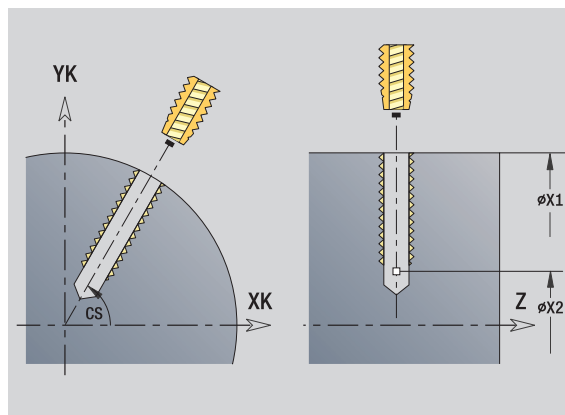
Nome Unit: G73_Gew_Mant_C / Ciclo: G73 (vedere pagina 320)

Maschera Ciclo

X1	Punto di partenza foro (quota diametrale)
X2	Punto finale foro (quota diametrale)
CS	Angolo mandrino
F1	Passo filetto
B	Lunghezza di entrata
L	Lunghezza di estrazione per impiego di pinze di serraggio con compensazione lineare (default: 0)
SR	Velocità di ritorno (default: numero di giri di maschiatura)

Altre maschere: vedere pagina 58

Utilizzare la **lunghezza di estrazione** per pinze di serraggio con compensazione lineare. Il ciclo calcola un nuovo passo nominale sulla base della profondità filetto, del passo programmato e della lunghezza di estrazione. Il passo nominale è leggermente inferiore al passo del maschio. Alla realizzazione del filetto, la punta viene estratta dal mandrino di serraggio della "lunghezza di estrazione". Si assicurano così migliori durate dei maschi.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: maschiatura
- Parametri correlati: S

Unit "Maschiatura lineare superficie cilindrica"

La Unit esegue una sagoma di maschiatura lineare alle medesime distanze sulla superficie cilindrica.

Nome Unit: G73_Lin_Mant_C / Ciclo: G73 (vedere pagina 320)

Maschera Sagoma

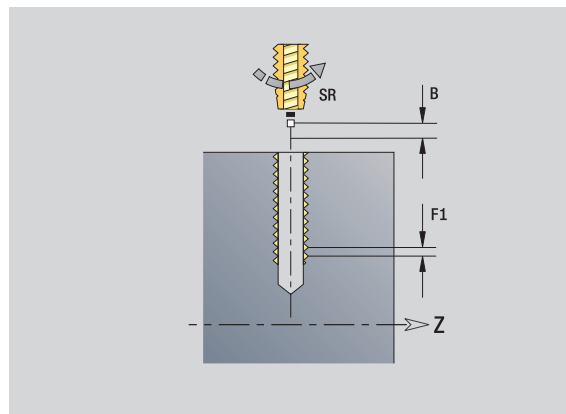
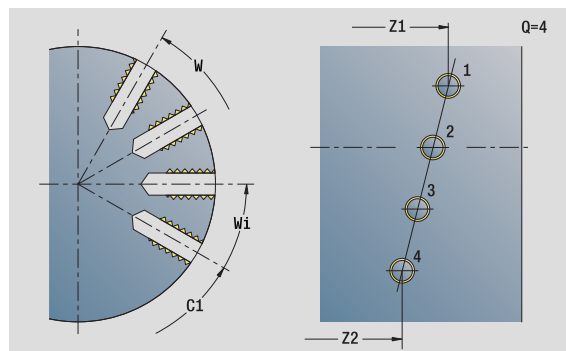
Q	Numero di fori
Z1, C1	Punto di partenza sagoma
Wi	Incremento angolare
W	Angolo finale
Z2	Punto finale sagoma

Maschera Ciclo

X1	Punto di partenza foro (quota diametricale)
X2	Punto finale foro (quota diametricale)
F1	Passo filetto
B	Lunghezza di entrata
L	Lunghezza di estrazione per impiego di pinze di serraggio con compensazione lineare (default: 0)
SR	Velocità di ritorno (default: numero di giri di maschiatura)
RB	Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 58

Utilizzare la **lunghezza di estrazione** per pinze di serraggio con compensazione lineare. Il ciclo calcola un nuovo passo nominale sulla base della profondità filetto, del passo programmato e della lunghezza di estrazione. Il passo nominale è leggermente inferiore al passo del maschio. Alla realizzazione del filetto, la punta viene estratta dal mandrino di serraggio della "lunghezza di estrazione". Si assicurano così migliori durate dei maschi.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: maschiatura
- Parametri correlati: S

Unit "Sagoma di maschiatura circolare superficie cilindrica"

La Unit esegue una sagoma di maschiatura circolare sulla superficie cilindrica.

Nome Unit: G73_Cir_Mant_C / Ciclo: G73 (vedere pagina 320)

Maschera Sagoma

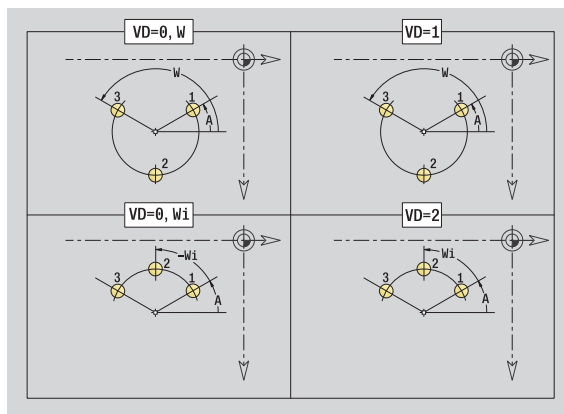
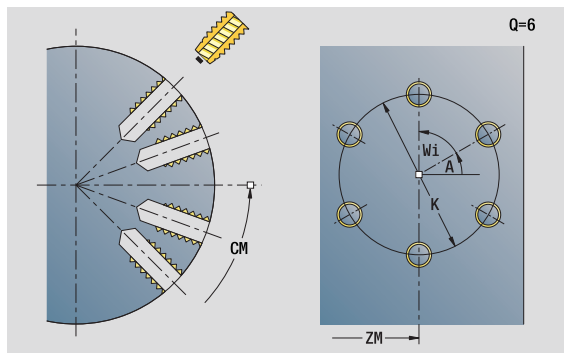
- | | |
|--------|------------------------------|
| Q | Numero di fori |
| ZM, CM | Centro sagoma |
| A | Angolo iniziale |
| Wi | Incremento angolare |
| K | Diametro sagoma |
| W | Angolo finale |
| VD | Direzione ciclo (default: 0) |
- VD=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
 - VD=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
 - VD=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
 - VD=1, con W: in senso orario
 - VD=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi è irrilevante)
 - VD=2, con W: in senso antiorario
 - VD=2, con Wi: in senso antiorario (il segno di Wi è irrilevante)

Maschera Ciclo

- | | |
|----|--|
| X1 | Punto di partenza foro (quota diametrale) |
| X2 | Punto finale foro (quota diametrale) |
| F1 | Passo filetto |
| B | Lunghezza di entrata |
| L | Lunghezza di estrazione per impiego di pinze di serraggio con compensazione lineare (default: 0) |
| SR | Velocità di ritorno (default: numero di giri di maschiatura) |
| RB | Piano di ritorno |

Altre maschere: vedere pagina 58

Utilizzare la **lunghezza di estrazione** per pinze di serraggio con compensazione lineare. Il ciclo calcola un nuovo passo nominale sulla base della profondità filetto, del passo programmato e della lunghezza di estrazione. Il passo nominale è leggermente inferiore al passo del maschio. Alla realizzazione del filetto, la punta viene estratta dal mandrino di serraggio della "lunghezza di estrazione". Si assicurano così migliori durate dei maschi.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: maschiatura
- Parametri correlati: S

Unit "Foratura ICP asse C"

La Unit esegue una singola foratura o una sagoma di foratura sulla superficie frontale o circolare. Specificare con ICP le posizioni dei fori e altri dettagli.

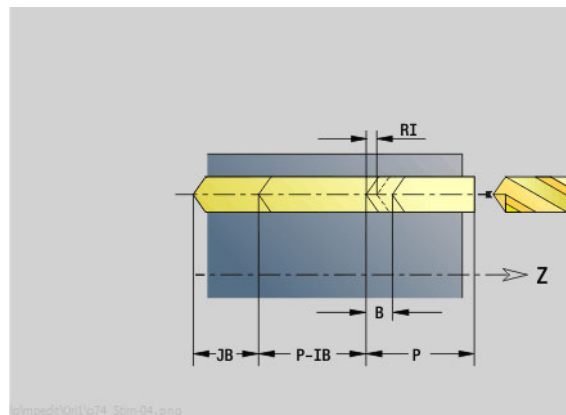
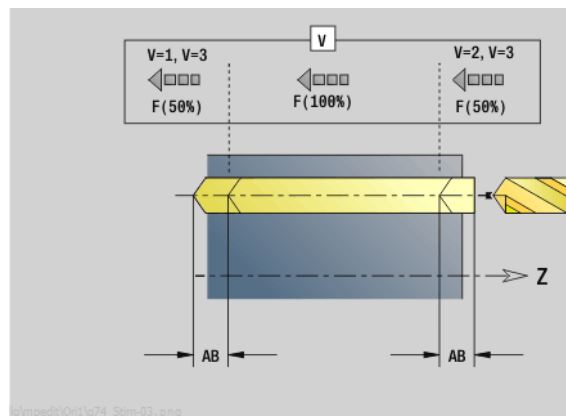
Nome Unit: G74_ICP_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 323)

Maschera Sagoma

FK Profilo pezzo finito
NS N. blocco iniziale profilo

Maschera Ciclo

E Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D Ritorno in
 ■ 0: rapido
 ■ 1: avanzamento
V Riduzione avanzamento
 ■ 0: senza riduzione
 ■ 1: alla fine del foro
 ■ 2: all'inizio del foro
 ■ 3: a inizio e fine foro
AB Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
P Profondità di foratura
IB Valore di riduzione della profondità di foratura: valore di cui la profondità di penetrazione viene ridotta dopo ogni accostamento.
JB Profondità di foratura minima: se è stato indicato un valore di riduzione della profondità di foratura, questa viene ridotta soltanto fino al valore immesso in **JB**.
B Distanza di ritorno: valore di cui l'utensile viene arretrato dopo il raggiungimento della relativa profondità di foratura.
RI Distanza di sicurezza interna. Distanza per ripresa all'interno del foro (default: distanza di sicurezza SCK).
RB Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

**Accesso alla banca dati tecnologici**

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

Maschera Globale

G14	Punto cambio utensile
	<ul style="list-style-type: none"> ■ nessun asse ■ 0: simultaneo ■ 1: prima X, poi Z ■ 2: prima Z, poi X ■ 3: solo X ■ 4: solo Z ■ 5: solo in direzione Y ■ 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)
CLT	Refrigerante
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: senza ■ 1: circuito 1 on ■ 2: circuito 2 on
SCK	Distanza di sicurezza in direzione di accostamento: distanza di sicurezza nella direzione di accostamento in caso di lavorazioni di foratura e fresatura.
BP	Durata pausa: intervallo di tempo per l'interruzione del movimento di avanzamento per rottura truciolo.
BF	Durata avanzamento: intervallo di tempo alla successiva pausa. Mediante l'interruzione del movimento di avanzamento il truciolo viene rotto.

Altre maschere: vedere pagina 58



Unit "Maschiatura ICP asse C"

La Unit esegue una singola maschiatura o una sagoma di foratura sulla superficie frontale o circolare. Specificare con ICP le posizioni delle maschiature e altri dettagli.

Nome Unit: G73_ICP_C / Ciclo: G73 (vedere pagina 320)

Maschera Sagoma

FK vedere pagina 60

NS N. blocco iniziale profilo

Maschera Ciclo

F1 Passo filetto

B Lunghezza di entrata

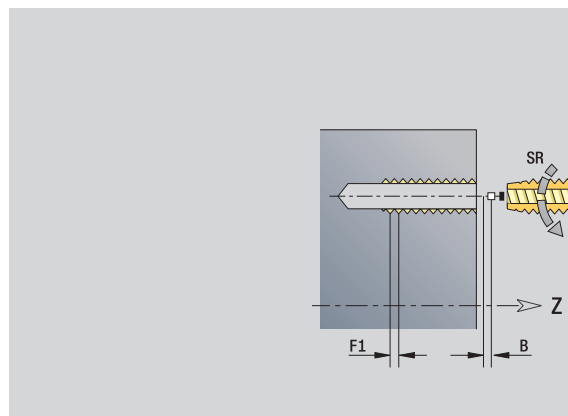
L Lunghezza di estrazione per impiego di pinze di serraggio con compensazione lineare (default: 0)

SR Velocità di ritorno (default: numero di giri di maschiatura)

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 58

Utilizzare la **lunghezza di estrazione** per pinze di serraggio con compensazione lineare. Il ciclo calcola un nuovo passo nominale sulla base della profondità filetto, del passo programmato e della lunghezza di estrazione. Il passo nominale è leggermente inferiore al passo del maschio. Alla realizzazione del filetto, la punta viene estratta dal mandrino di serraggio della "lunghezza di estrazione". Si assicurano così migliori durate dei maschi.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: maschiatura
- Parametri correlati: S

Unit "Alesatura, svasatura ICP asse C"

La Unit esegue una singola foratura o una sagoma di foratura sulla superficie frontale o circolare. Specificare con ICP le posizioni dei fori e i dettagli dell'alesatura o della svasatura.

Nome Unit: G72_ICP_C / Ciclo: G72 (vedere pagina 319)

Maschera Sagoma

FK vedere pagina 60

NS N. blocco iniziale profilo

Maschera Ciclo

E Tempo di sosta a fine foro (default: 0)

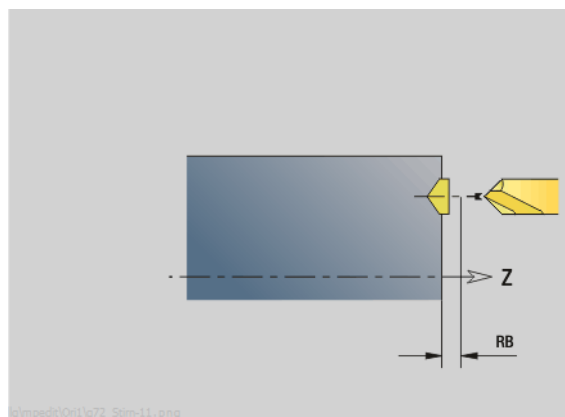
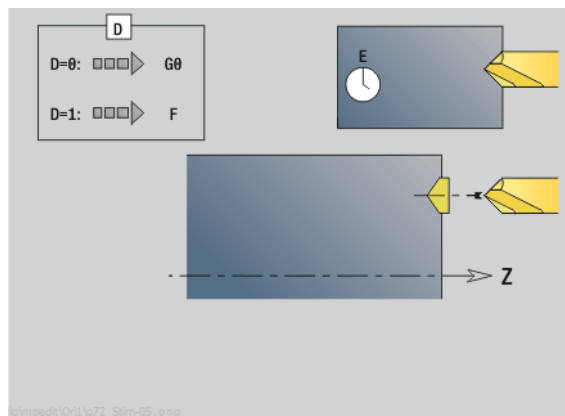
D Ritorno in

■ 0: rapido

■ 1: avanzamento

RB Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S



2.6 Unit - Preforatura asse C

Unit "Preforatura fresatura profilo figure superficie frontale"

La Unit determina la posizione di preforatura e realizza il foro. Il ciclo di fresatura successivo riceve la posizione di preforatura mediante il riferimento memorizzato in NF.

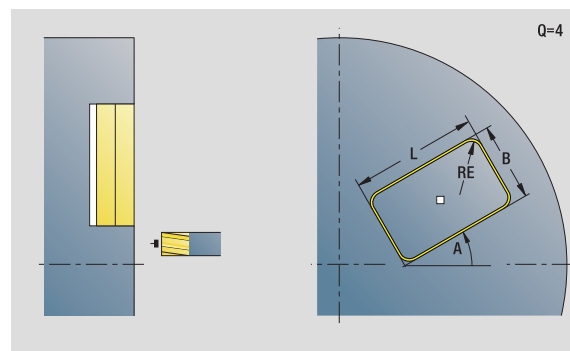
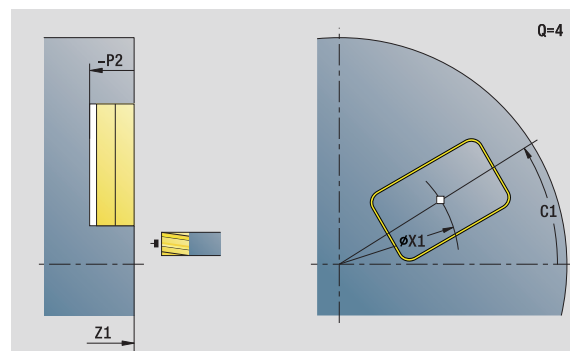
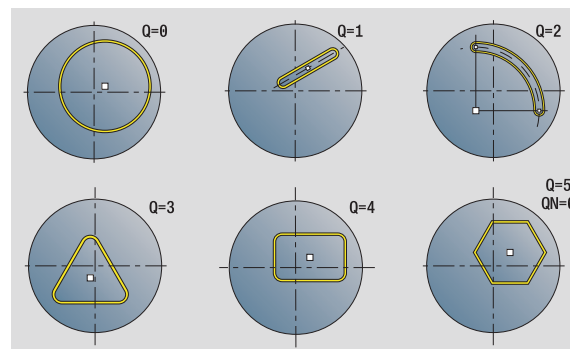
Nome Unit: DRILL_STI_KON_C / Cicli: G840 A1 (vedere pagina 351); G71 (vedere pagina 317)

Maschera Figura

Q	Tipo di figura
■ 0:	cerchio
■ 1:	scanalatura lineare
■ 2:	scanalatura circolare
■ 3:	triangolo
■ 4:	rettangolo, quadrato
■ 5:	poligono
QN	Numero di spigoli poligono - solo con Q=5 (poligono)
X1	Diametro centro figura
C1	Angolo centro figura
Z1	Spigolo superiore fresatura
P2	Profondità figura
L	Lunghezza lato/Apertura chiave
■ L>0:	lunghezza lato
■ L<0:	apertura chiave (diametro cerchio interno) nel poligono
B	Larghezza rettangolo
RE	Raggio arrotondamento
A	Angolo rispetto asse X
Q2	Senso di rotazione scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)
■ cw:	in senso orario
■ ccw:	in senso antiorario
W	Angolo punto finale scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)



Programmare solo i parametri rilevanti per il tipo di figura selezionato.



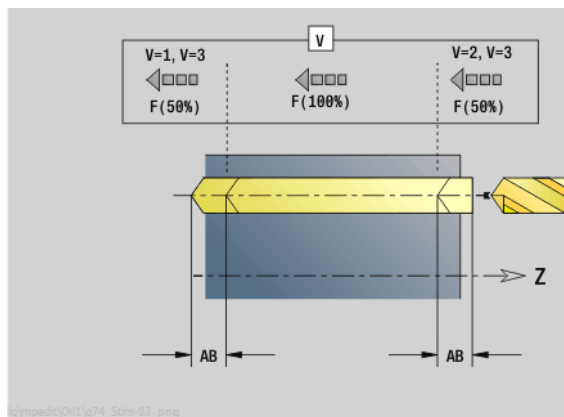
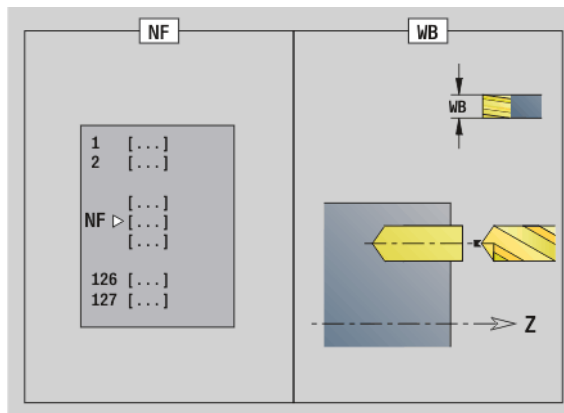
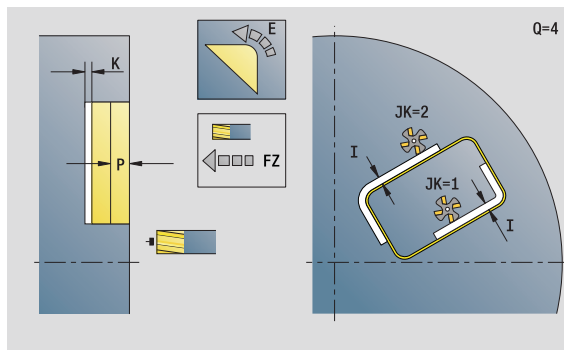
Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

Maschera Ciclo

JK	Posizione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> 0: sul profilo 1: all'interno del profilo 2: all'esterno del profilo
H	Direzione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> 0: discorde 1: concorde
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
R	Raggio di avvicinamento
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
	<ul style="list-style-type: none"> 0: rapido 1: avanzamento
V	Riduzione avanzamento
	<ul style="list-style-type: none"> 0: senza riduzione 1: alla fine del foro 2: all'inizio del foro 3: a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

Altre maschere: vedere pagina 58



Unit "Preforatura fresatura profilo ICP superficie frontale"

La Unit determina la posizione di preforatura e realizza il foro. Il ciclo di fresatura successivo riceve la posizione di preforatura mediante il riferimento memorizzato in NF. Se il profilo di fresatura è formato da più sezioni, la Unit realizza un foro per ogni sezione.

Nome Unit: DRILL_STI_840_C / Cicli: G840 A1 (vedere pagina 351); G71 (vedere pagina 317)

Maschera Profilo

FK vedere pagina 60
 NS N. blocco iniziale profilo
 NE N. blocco finale profilo
 Z1 Spigolo superiore fresatura
 P2 Profondità profilo

Maschera Ciclo

JK Posizione di fresatura

- 0: sul profilo
- 1: profilo chiuso: all'interno del profilo
- 1, profilo aperto: a sinistra del profilo
- 2, profilo chiuso: all'esterno del profilo
- 2, profilo aperto: a destra del profilo
- 3: in funzione di H e MD

H Direzione di fresatura

- 0: discorde
- 1: concorde

I Sovrametallo parallelo al profilo
 K Sovrametallo in direzione di accostamento
 R Raggio di avvicinamento
 WB Diametro fresa
 NF Tacca posizione
 E Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
 D Ritorno in

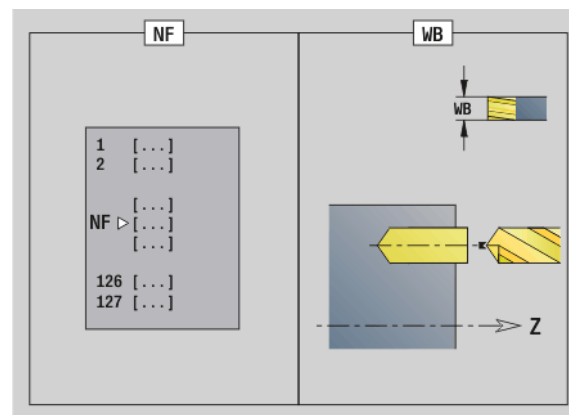
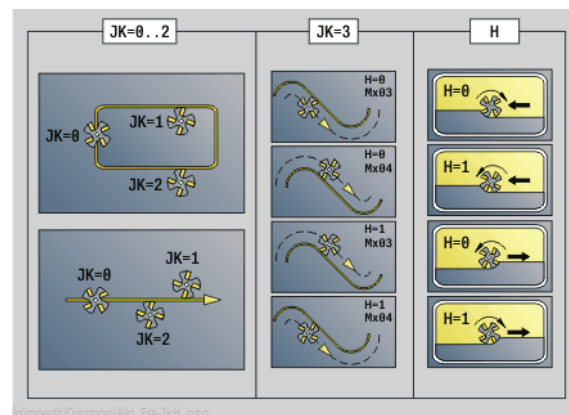
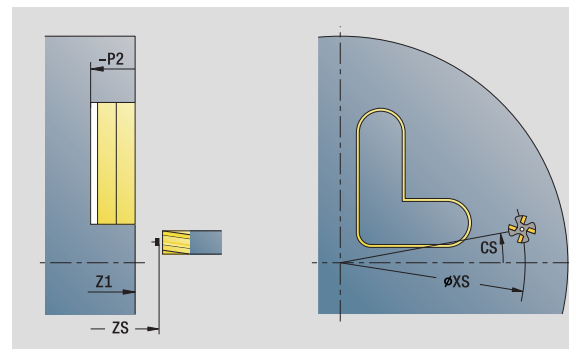
- 0: rapido
- 1: avanzamento

V Riduzione avanzamento

- 0: senza riduzione
- 1: alla fine del foro
- 2: all'inizio del foro
- 3: a inizio e fine foro

AB Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
 RB Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

Unit "Preforatura fresatura tasche figure superficie frontale"

La Unit determina la posizione di preforatura e realizza il foro. Il ciclo di fresatura successivo riceve la posizione di preforatura mediante il riferimento memorizzato in NF.

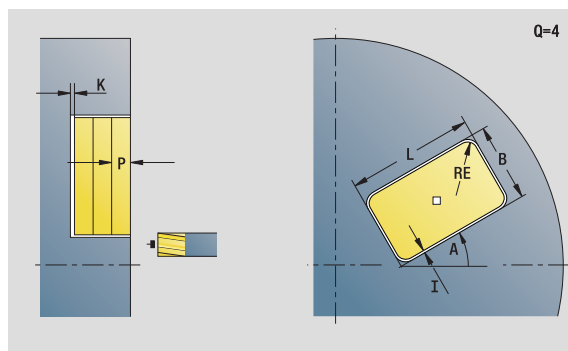
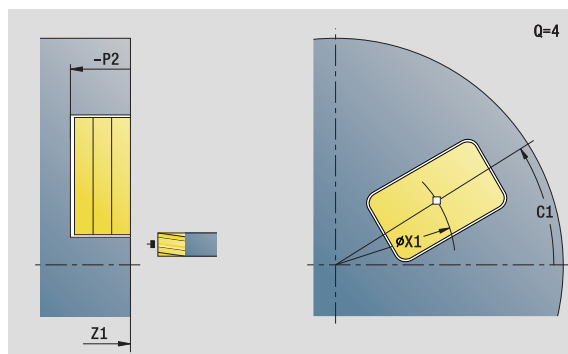
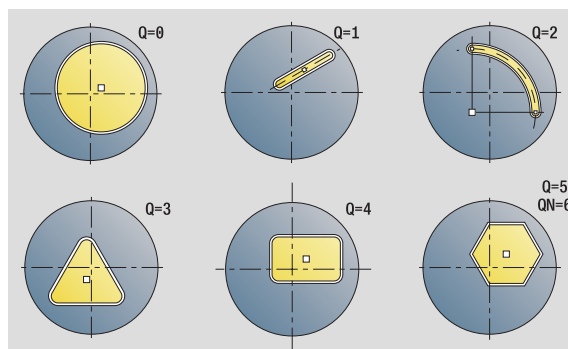
Nome Unit: DRILL_STI_TASC / Cicli: G845 A1 (vedere pagina 361); G71 (vedere pagina 317)

Maschera Figura

Q	Tipo di figura
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: cerchio ■ 1: scanalatura lineare ■ 2: scanalatura circolare ■ 3: triangolo ■ 4: rettangolo, quadrato ■ 5: poligono
QN	Numero di spigoli poligono - solo con Q=5 (poligono)
X1	Diametro centro figura
C1	Angolo centro figura
Z1	Spigolo superiore fresatura
P2	Profondità figura
L	Lunghezza lato/Apertura chiave
	<ul style="list-style-type: none"> ■ L>0: lunghezza lato ■ L<0: apertura chiave (diametro cerchio interno) nel poligono
B	Larghezza rettangolo
RE	Raggio arrotondamento
A	Angolo rispetto asse X
Q2	Senso di rotazione scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ cw: in senso orario ■ ccw: in senso antiorario
W	Angolo punto finale scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)



Programmare solo i parametri rilevanti per il tipo di figura selezionato.



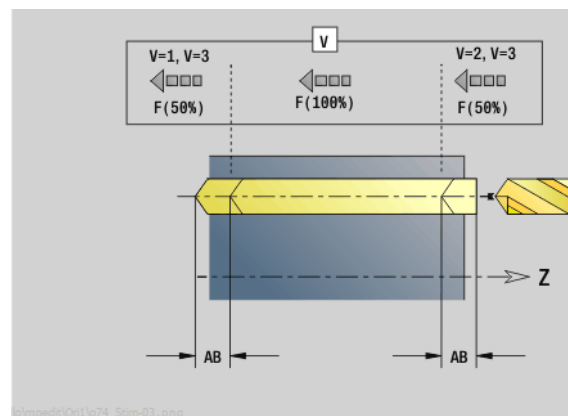
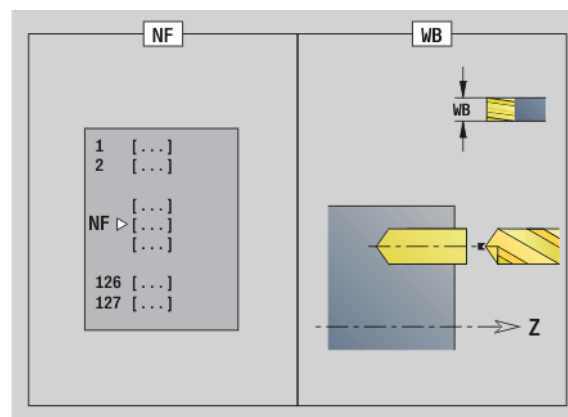
Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

Maschera Ciclo

JT	Direzione di esecuzione
	■ 0: dall'interno verso l'esterno
	■ 1: dall'esterno verso l'interno
H	Direzione di fresatura
	■ 0: discorde
	■ 1: concorde
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
U	Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
	■ 0: rapido
	■ 1: avanzamento
V	Riduzione avanzamento
	■ 0: senza riduzione
	■ 1: alla fine del foro
	■ 2: all'inizio del foro
	■ 3: a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

Altre maschere: vedere pagina 58



Unit "Preforatura fresatura tasche ICP superficie frontale"

La Unit determina la posizione di preforatura e realizza il foro. Il ciclo di fresatura successivo riceve la posizione di preforatura mediante il riferimento memorizzato in NF. Se la tasca è formata da più sezioni, la Unit realizza un foro per ogni sezione.

Nome Unit: DRILL_STI_845_C / Cicli: G845 A1 (vedere pagina 361); G71 (vedere pagina 317)

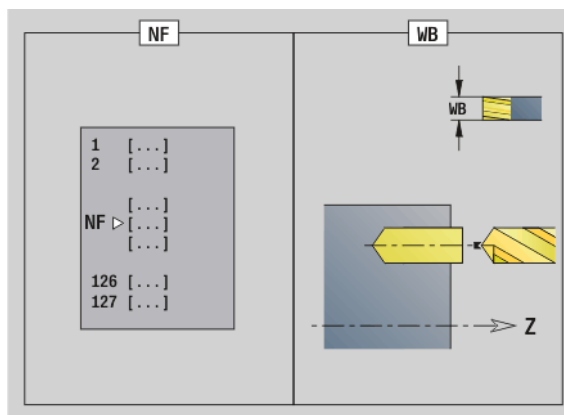
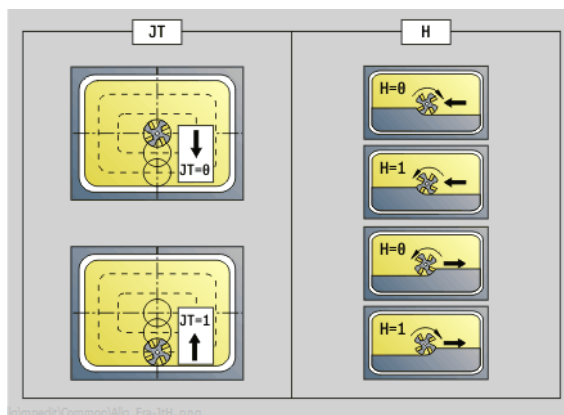
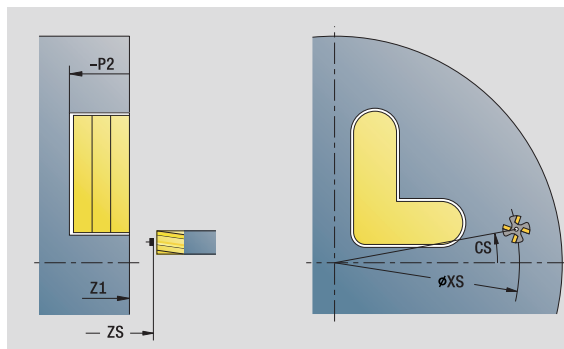
Maschera Profilo

FK	vedere pagina 60
NS	N. blocco iniziale profilo
NE	N. blocco finale profilo
Z1	Spigolo superiore fresatura
P2	Profondità profilo

Maschera Ciclo

JT	Direzione di esecuzione
	■ 0: dall'interno verso l'esterno
	■ 1: dall'esterno verso l'interno
H	Direzione di fresatura
	■ 0: discorde
	■ 1: concorde
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
U	Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
	■ 0: rapido
	■ 1: avanzamento
V	Riduzione avanzamento
	■ 0: senza riduzione
	■ 1: alla fine del foro
	■ 2: all'inizio del foro
	■ 3: a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

Unit "Preforatura fresatura profilo figure superficie frontale"

La Unit determina la posizione di preforatura e realizza il foro. Il ciclo di fresatura successivo riceve la posizione di preforatura mediante il riferimento memorizzato in NF.

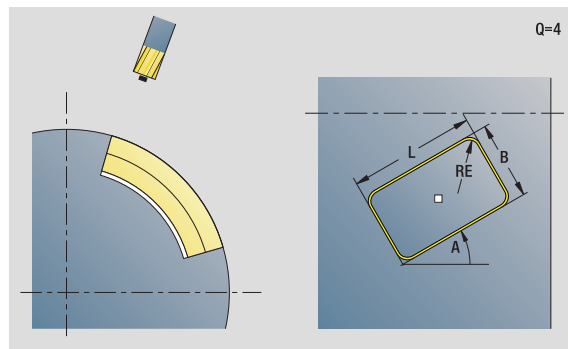
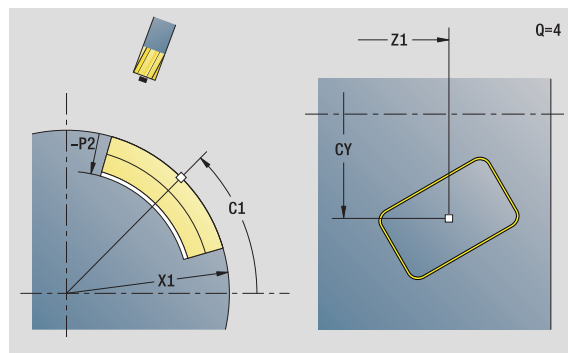
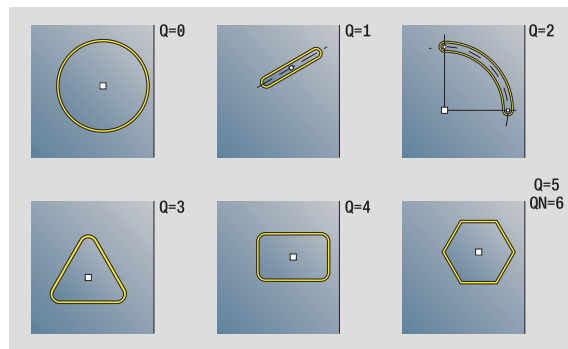
Nome Unit: DRILL_MAN_KON_C / Cicli: G840 A1 (vedere pagina 351); G71 (vedere pagina 317)

Maschera Figura

Q	Tipo di figura
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: cerchio ■ 1: scanalatura lineare ■ 2: scanalatura circolare ■ 3: triangolo ■ 4: rettangolo, quadrato ■ 5: poligono
QN	Numero di spigoli poligono - solo con Q=5 (poligono)
Z1	Centro figura
C1	Angolo centro figura
CY	Sviluppo centro figura
X1	Spigolo superiore fresatura
P2	Profondità figura
L	Lunghezza lato/Apertura chiave
	<ul style="list-style-type: none"> ■ L>0: lunghezza lato ■ L<0: apertura chiave (diametro cerchio interno) nel poligono
B	Larghezza rettangolo
RE	Raggio arrotondamento
A	Angolo rispetto asse Z
Q2	Senso di rotazione scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ cw: in senso orario ■ ccw: in senso antiorario
W	Angolo punto finale scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)



Programmare solo i parametri rilevanti per il tipo di figura selezionato.



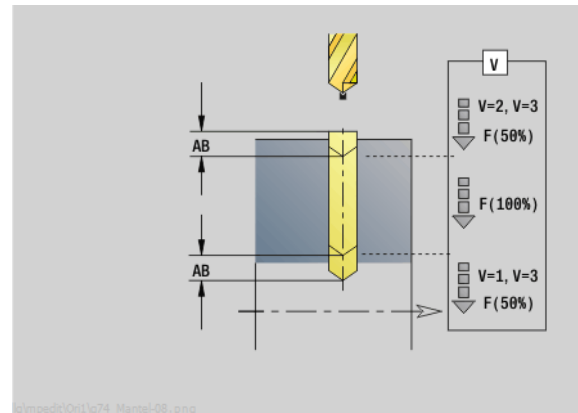
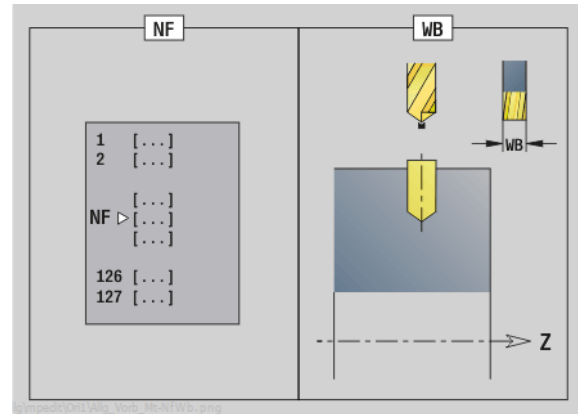
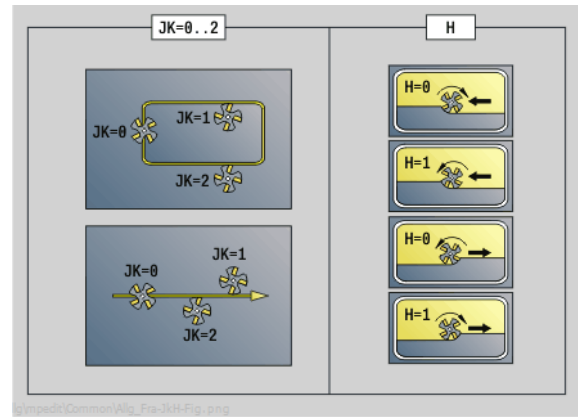
Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

Maschera Ciclo

JK	Posizione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> 0: sul profilo 1: all'interno del profilo 2: all'esterno del profilo
H	Direzione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> 0: discorde 1: concorde
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
R	Raggio di avvicinamento
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
	<ul style="list-style-type: none"> 0: rapido 1: avanzamento
V	Riduzione avanzamento
	<ul style="list-style-type: none"> 0: senza riduzione 1: alla fine del foro 2: all'inizio del foro 3: a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

Altre maschere: vedere pagina 58



Unit "Preforatura fresatura profilo ICP superficie cilindrica"

La Unit determina la posizione di preforatura e realizza il foro. Il ciclo di fresatura successivo riceve la posizione di preforatura mediante il riferimento memorizzato in NF. Se il profilo di fresatura è formato da più sezioni, la Unit realizza un foro per ogni sezione.

Nome Unit: DRILL_MAN_840_C / Cicli: G840 A1 (vedere pagina 351); G71 (vedere pagina 317)

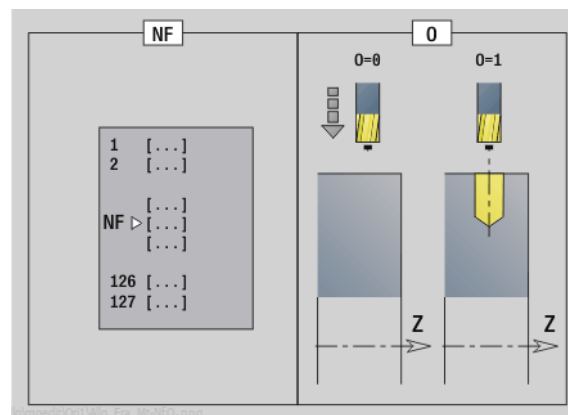
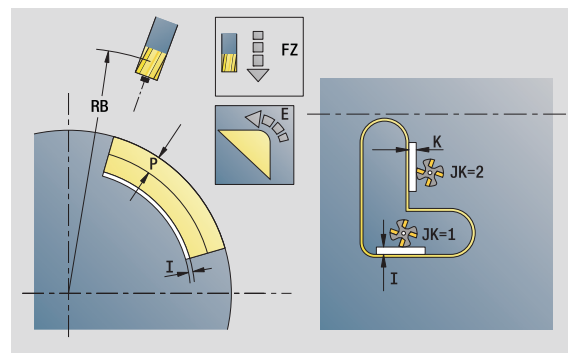
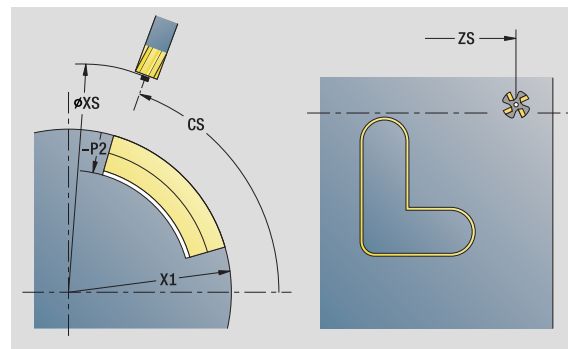
Maschera Profilo

FK	vedere pagina 60
NS	N. blocco iniziale profilo
NE	N. blocco finale profilo
X1	Spigolo superiore di fresatura (quota diametrale)
P2	Profondità profilo (quota radiale)

Maschera Ciclo

JK	Posizione di fresatura
■ 0:	sul profilo
■ 1:	profilo chiuso: all'interno del profilo
■ 1,	profilo aperto: a sinistra del profilo
■ 2,	profilo chiuso: all'esterno del profilo
■ 2,	profilo aperto: a destra del profilo
■ 3:	in funzione di H e MD
H	Direzione di fresatura
■ 0:	discorde
■ 1:	concorde
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
R	Raggio di avvicinamento
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
■ 0:	rapido
■ 1:	avanzamento
V	Riduzione avanzamento
■ 0:	senza riduzione
■ 1:	alla fine del foro
■ 2:	all'inizio del foro
■ 3:	a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (quota diametrale)

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

Unit "Preforatura fresatura tasche figure superficie cilindrica"

La Unit determina la posizione di preforatura e realizza il foro. Il ciclo di fresatura successivo riceve la posizione di preforatura mediante il riferimento memorizzato in NF.

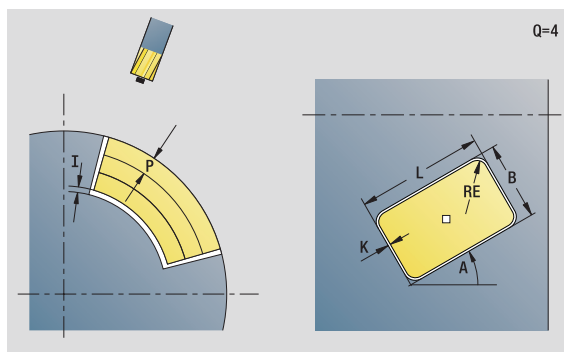
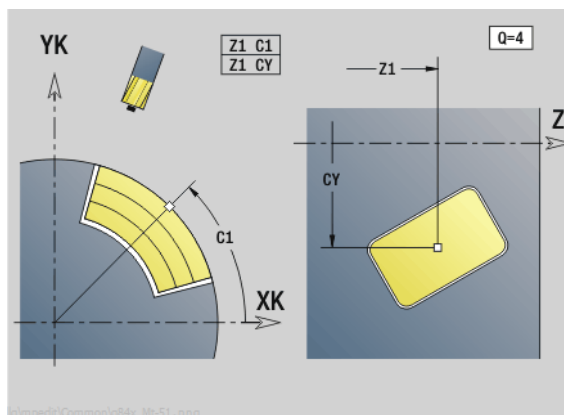
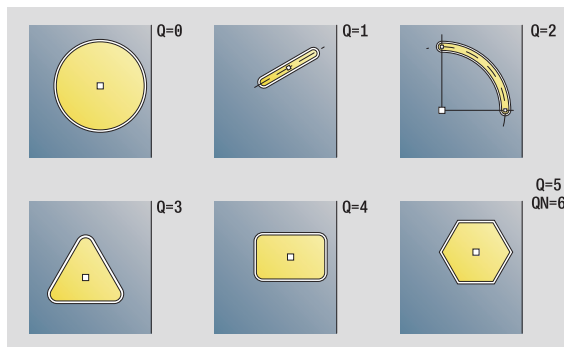
Nome Unit: DRILL_MAN_TAS_C / Cicli: G845 A1 (vedere pagina 361); G71 (vedere pagina 317)

Maschera Figura

Q	Tipo di figura
■ 0:	cerchio
■ 1:	scanalatura lineare
■ 2:	scanalatura circolare
■ 3:	triangolo
■ 4:	rettangolo, quadrato
■ 5:	poligono
QN	Numero di spigoli poligono - solo con Q=5 (poligono)
Z1	Centro figura
C1	Angolo centro figura
CY	Sviluppo centro figura
X1	Spigolo superiore fresatura
P2	Profondità figura
L	Lunghezza lato/Apertura chiave
■ L>0:	lunghezza lato
■ L<0:	apertura chiave (diametro cerchio interno) nel poligono
B	Larghezza rettangolo
RE	Raggio arrotondamento
A	Angolo rispetto asse Z
Q2	Senso di rotazione scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)
■ cw:	in senso orario
■ ccw:	in senso antiorario
W	Angolo punto finale scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)



Programmare solo i parametri rilevanti per il tipo di figura selezionato.



Accesso alla banca dati tecnologici

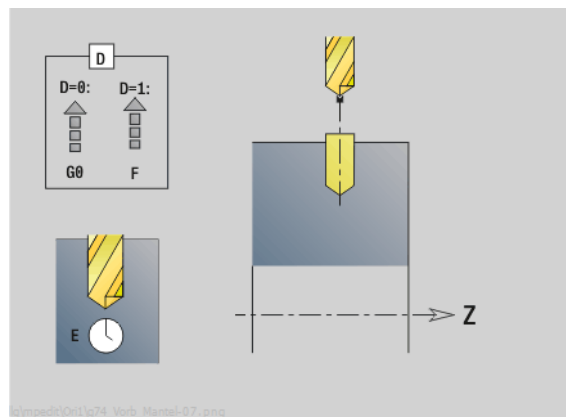
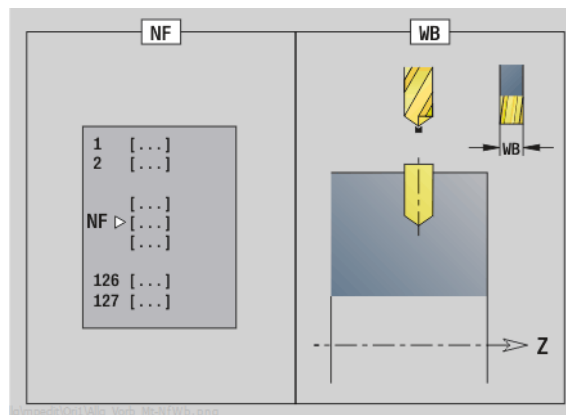
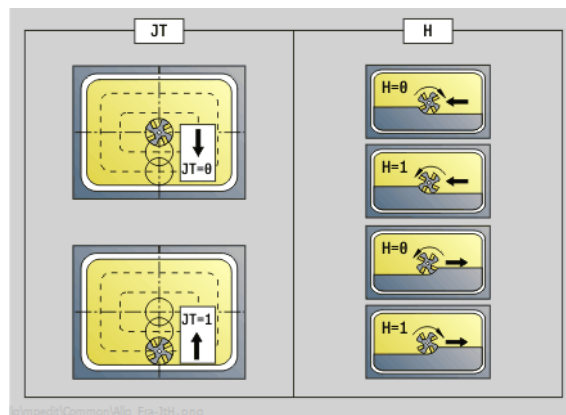
- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S



Maschera Ciclo

JT	Direzione di esecuzione
	■ 0: dall'interno verso l'esterno
	■ 1: dall'esterno verso l'interno
H	Direzione di fresatura
	■ 0: discorde
	■ 1: concorde
I	Sovrametallo in direzione di accostamento
K	Sovrametallo parallelo al profilo
U	Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
	■ 0: rapido
	■ 1: avanzamento
V	Riduzione avanzamento
	■ 0: senza riduzione
	■ 1: alla fine del foro
	■ 2: all'inizio del foro
	■ 3: a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

Altre maschere: vedere pagina 58



Unit "Preforatura fresatura tasche ICP superficie cilindrica"

La Unit determina la posizione di preforatura e realizza il foro. Il ciclo di fresatura successivo riceve la posizione di preforatura mediante il riferimento memorizzato in NF. Se la tasca è formata da più sezioni, la Unit realizza un foro per ogni sezione.

Nome Unit: DRILL_MAN_845_C / Cicli: G845 A1 (vedere pagina 361); G71 (vedere pagina 317)

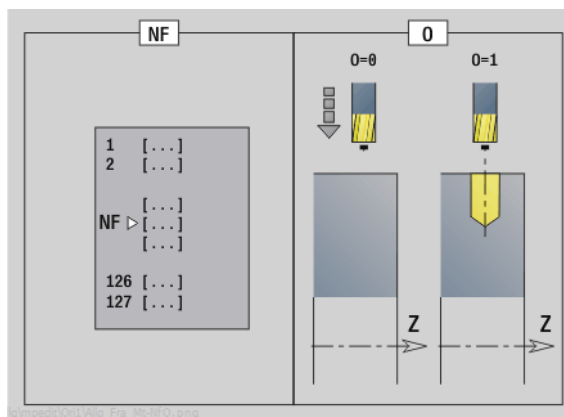
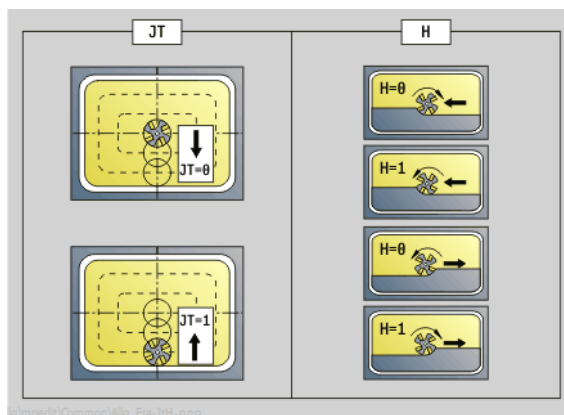
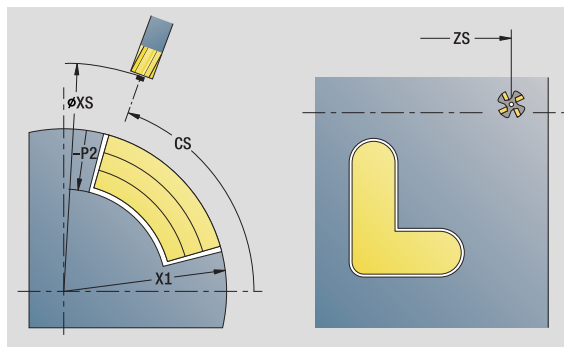
Maschera Profilo

FK	vedere pagina 60
NS	N. blocco iniziale profilo
NE	N. blocco finale profilo
X1	Spigolo superiore di fresatura (quota diametrale)
P2	Profondità profilo

Maschera Ciclo

JT	Direzione di esecuzione
	■ 0: dall'interno verso l'esterno
	■ 1: dall'esterno verso l'interno
H	Direzione di fresatura
	■ 0: discorde
	■ 1: concorde
I	Sovrametallo in direzione di accostamento
K	Sovrametallo parallelo al profilo
U	Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
	■ 0: rapido
	■ 1: avanzamento
V	Riduzione avanzamento
	■ 0: senza riduzione
	■ 1: alla fine del foro
	■ 2: all'inizio del foro
	■ 3: a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (quota diametrale)

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S



2.7 Units - Finitura

Unit "Finitura ICP"

La Unit esegue la finitura del profilo da "NS a NE" descritto per ICP in una passata.

Nome Unit: G890_ICP / Ciclo: G890 (vedere pagina 284)

Maschera Profilo

B Attivazione di SRK (tipo di compensazione del raggio del tagliente)

- 0: automatico
- 1: utensile sinistro (G41)
- 2: utensile destro (G42)

SX, SZ Limitazione di taglio (SX: quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 60

Maschera Ciclo

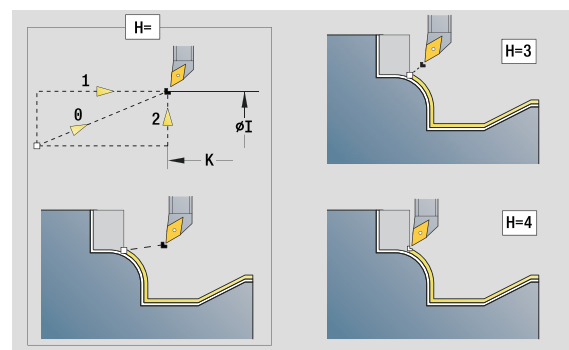
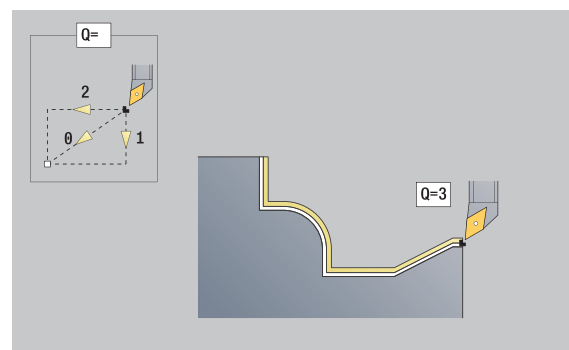
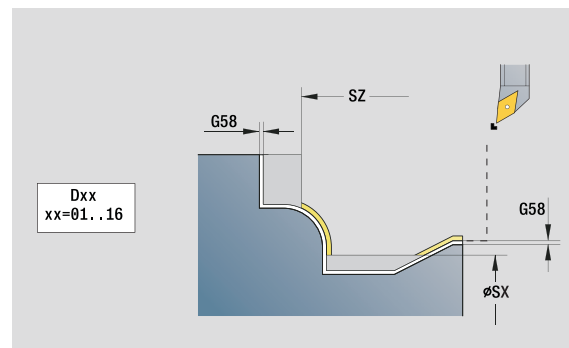
Q Tipo di avvicinamento (default: 0)

- 0: scelta automatica – il Controllo numerico verifica:
 - l'avvicinamento diagonale
 - prima in direzione X, poi Z
 - l'equidistanza (uguale lunghezza) rispetto all'ostacolo
 - non considerazione dei primi elementi di profilo se la posizione di partenza non è accessibile
- 1: prima in direzione X, poi Z
- 2: prima in direzione Z, poi X
- 3: senza avvicinamento – l'utensile è nelle vicinanze del punto iniziale

H Tipo di disimpegno. L'utensile si solleva a 45° in senso contrario alla direzione di lavorazione e trasla alla posizione "I, K" (default: 3):

- 0: diagonale
- 1: prima in direzione X, poi Z
- 2: prima in direzione Z, poi X
- 3: fermo a distanza di sicurezza
- 4: senza movimento di svincolo (l'utensile rimane sulla coordinata finale)

I, K Posizione finale ciclo. Posizione che viene raggiunta alla fine del ciclo (I: quota diametrale).



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: finitura
- Parametri correlati: F, S

Maschera Ciclo

- D Nascondi elementi (vedere figura)
- E Comportamento in entrata
- E=0: senza lavorazione dei profili discendenti
 - E>0: avanzamento in entrata per lavorazione di elementi di profili discendenti. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.
 - Nessuna immissione: l'avanzamento in entrata viene ridotto in caso di lavorazione di elementi del profilo discendenti – max. 50%. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.
- O Riduzione avanzamento per elementi circolari (default: 0)
- 0: riduzione avanzamento attiva
 - 1: senza riduzione di avanzamento
- DXX Numero correzione aggiuntiva 1 - 16
- G58 Sovrametallo parallelo al profilo (quota radiale)
- DI Sovrametallo parassiale X
- DK Sovrametallo parassiale Z

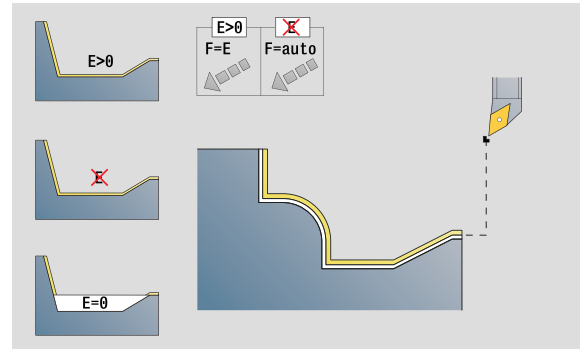
Altre maschere: vedere pagina 58



Con riduzione di avanzamento attiva ogni "piccolo" elemento del profilo viene elaborato con almeno 4 giri del mandrino.

Con l'indirizzo Dxx si attiva una correzione aggiuntiva per l'intera esecuzione del ciclo. La correzione aggiuntiva viene di nuovo disinserita alla fine del ciclo. Le correzioni aggiuntive si editano in modalità "Esecuzione programma".

	DIN 76 Form H	DIN509E DIN509F	Form U	Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=4	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
D=5	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓
D=6	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



Unit "Finitura assiale, immissione diretta del profilo"

La Unit esegue la finitura del profilo descritto con i parametri in una passata. In **EC** si definisce, se è presente un profilo "normale" o un profilo con entrata.

Nome Unit: G890_G80_L / Ciclo: G890 (vedere pagina 284)

Maschera Profilo

- EC** Tipo di profilo
- 0: profilo normale
 - 1: prof. a penetraz.
- X1, Z1** Punto iniziale profilo
- X2, Z2** Punto finale profilo
- RC** Arrotondamento: raggio nello spigolo del profilo
- AC** Angolo iniziale: angolo primo elemento del profilo (campo: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
- WC** Angolo finale: angolo ultimo elemento del profilo (campo: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
- BS** Smusso/Arrotondamento all'inizio
- $BS > 0$: raggio arrotondamento
 - $BS < 0$: lunghezza smusso
- BE** Smusso/Arrotondamento alla fine
- $BE > 0$: raggio arrotondamento
 - $BE < 0$: lunghezza smusso

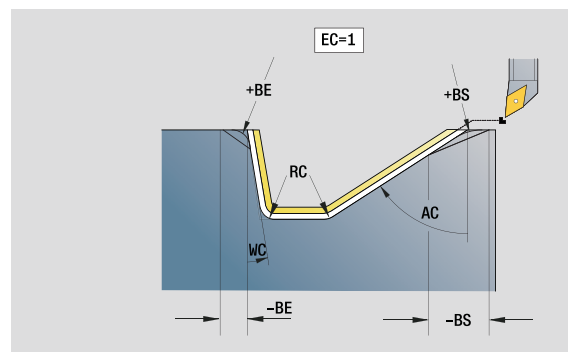
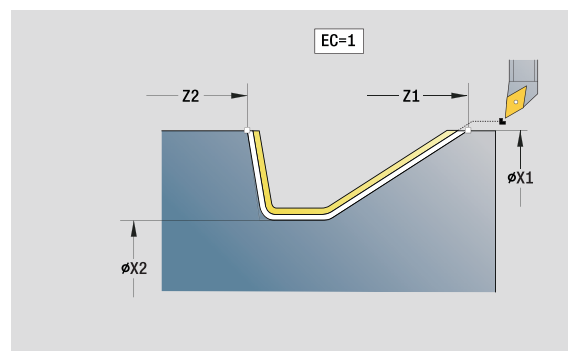
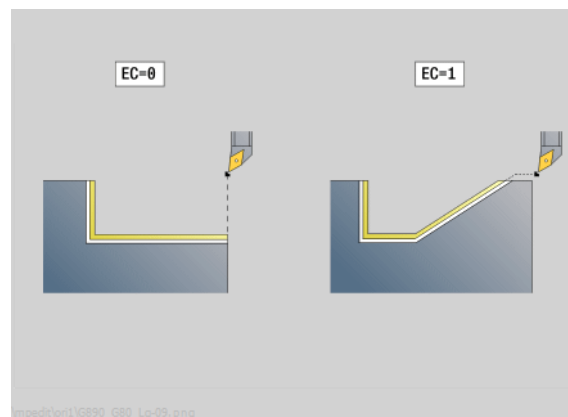
Maschera Ciclo

- E** Comportamento in entrata
- $E > 0$: avanzamento in entrata per lavorazione di elementi di profili discendenti. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.
 - Nessuna immissione: l'avanzamento in entrata viene ridotto in caso di lavorazione di elementi del profilo discendenti – max. 50%. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.
- B** Attivazione di SRK (tipo di compensazione del raggio del tagliente)
- 0: automatico
 - 1: utensile sinistro (G41)
 - 2: utensile destro (G42)
- DXX** Numero correzione aggiuntiva 1 - 16
- G58** Sovrametallo parallelo al profilo (quota radiale)

Altre maschere: vedere pagina 58



Con l'indirizzo Dxx si attiva una correzione aggiuntiva per l'intera esecuzione del ciclo. La correzione aggiuntiva viene di nuovo disinserita alla fine del ciclo. Le correzioni aggiuntive si editano in modalità "Esecuzione programma".



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: finitura
- Parametri correlati: F, S, E

Unit "Finitura radiale, immissione diretta del profilo"

La Unit esegue la finitura del profilo descritto con i parametri in una passata. In **EC** si definisce, se è presente un profilo "normale" o un profilo con entrata.

Nome Unit: G890_G80_P / Ciclo: G890 (vedere pagina 284)

Maschera Profilo

EC	Tipo di profilo
	<ul style="list-style-type: none"> 0: profilo normale 1: prof. a penetraz.
X1, Z1	Punto iniziale profilo
X2, Z2	Punto finale profilo
RC	Arrotondamento: raggio nello spigolo del profilo
AC	Angolo iniziale: angolo primo elemento del profilo (campo: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
WC	Angolo finale: angolo ultimo elemento del profilo (campo: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
BS	Smusso/Arrotondamento all'inizio:
	<ul style="list-style-type: none"> BS>0: raggio arrotondamento BS<0: lunghezza smusso
BE	Smusso/Arrotondamento alla fine
	<ul style="list-style-type: none"> BE>0: raggio arrotondamento BE<0: lunghezza smusso

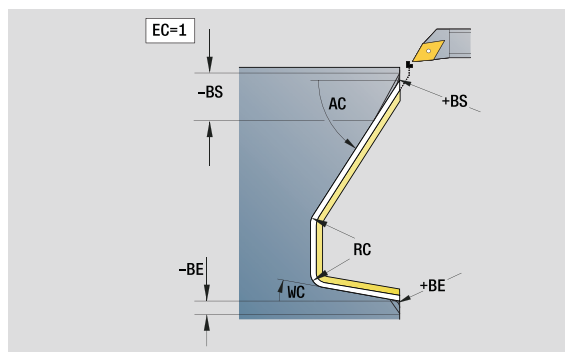
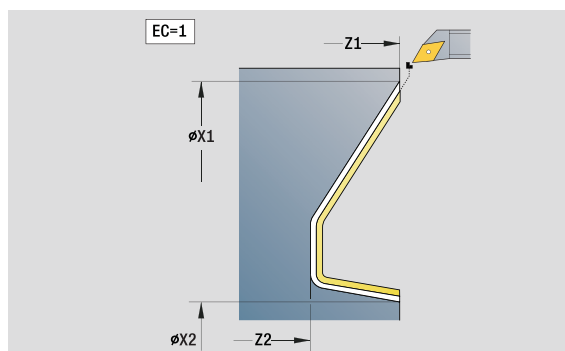
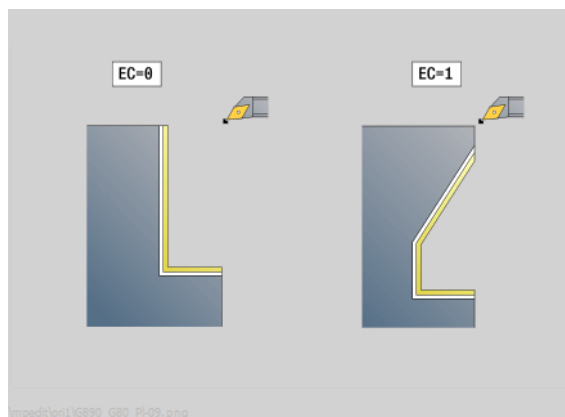
Maschera Ciclo

E	Comportamento in entrata
	<ul style="list-style-type: none"> E>0: avanzamento in entrata per lavorazione di elementi di profili discendenti. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati. Nessuna immissione: l'avanzamento in entrata viene ridotto in caso di lavorazione di elementi del profilo discendenti – max. 50%. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.
B	Attivazione di SRK (tipo di compensazione del raggio del tagliente)
	<ul style="list-style-type: none"> 0: automatico 1: utensile sinistro (G41) 2: utensile destro (G42)
DXX	Numero correzione aggiuntiva 1 - 16
G58	Sovrametallo parallelo al profilo (quota radiale)

Altre maschere: vedere pagina 58



Con l'indirizzo Dxx si attiva una correzione aggiuntiva per l'intera esecuzione del ciclo. La correzione aggiuntiva viene di nuovo disinserita alla fine del ciclo. Le correzioni aggiuntive si editano in modalità "Esecuzione programma".



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: finitura
- Parametri correlati: F, S, E



Unit "Scarico forma E, F, DIN76"

La Unit esegue lo scarico definito in **KG** e la successiva superficie piana.
L'imbocco cilindrico viene eseguito se si indica uno dei parametri
Lunghezza imbocco o **Raggio imbocco**.

Nome Unit: G85x_DIN_E_F_G / Ciclo: G810 (vedere pagina 308)

Maschera Panoramica

KG	Tipo di scarico
■ E:	DIN 509 forma E; ciclo G851 (vedere pagina 310)
■ F:	DIN 509 forma F; ciclo G852 (vedere pagina 311)
■ G:	DIN 76 forma G (scarico); ciclo G853 (vedere pagina 312)

X1, Z1 Punto iniziale profilo (X1: quota diametrale)

X2, Z2 Punto finale profilo (X2: quota diametrale)

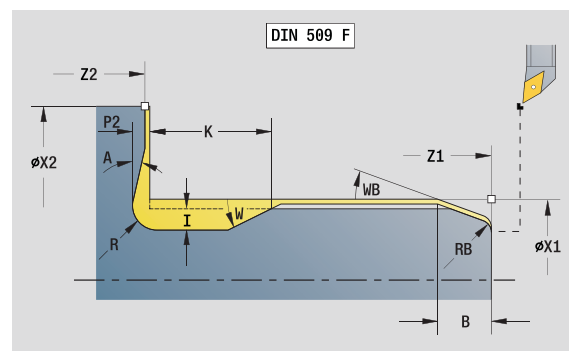
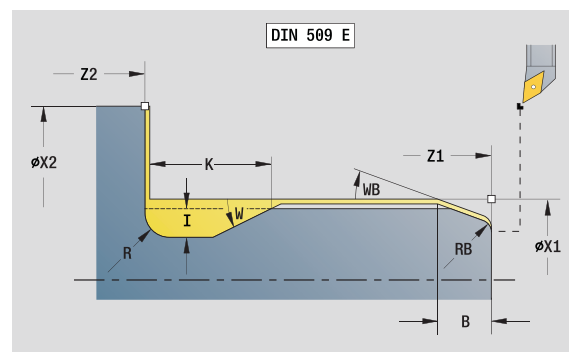
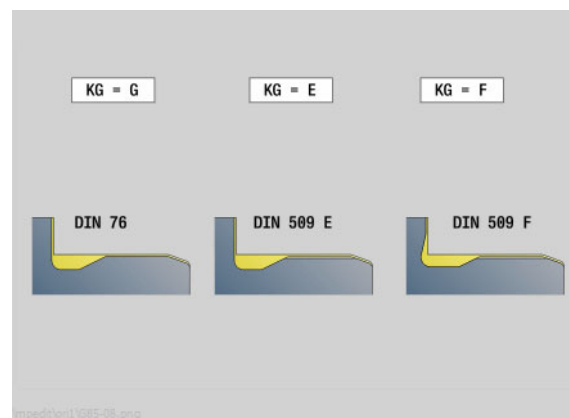
APP Avvicinamento vedere pagina 63

Scarico forma E

I	Profondità scarico (default: tabella standard)
K	Lunghezza scarico (default: tabella standard)
W	Angolo scarico (default: tabella standard 15°)
R	Raggio scarico (default: tabella standard)
H	Tipo di distacco
■ 0:	al punto di part.
■ 1:	fine sup. piana

Maschera Forma F

I	Profondità scarico (default: tabella standard)
K	Lunghezza scarico (default: tabella standard)
W	Angolo scarico (default: tabella standard 15°)
R	Raggio scarico (default: tabella standard)
P2	Profondità trasversale (default: tabella standard)
A	Angolo trasversale (default: tabella standard 8°)
H	Tipo di distacco
■ 0:	al punto di part.
■ 1:	fine sup. piana



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: finitura
- Parametri correlati: F, S, E

Maschera Forma G

- FP Passo filetto
I Diametro scarico (default: tabella standard)
K Lunghezza scarico (default: tabella standard)
W Angolo scarico (default: tabella standard 30°)
R Raggio scarico (default: tabella standard)
P1 Sovrametallo scarico
- Nessuna immissione: lavorazione in una passata
 - P1>0: suddivisione in pretornitura e tornitura finale; P1= sovrmetalloy assiale; il sovrmetalloy radiale è sempre 0,1 mm
- H Tipo di distacco
- 0: al punto di part.
 - 1: fine sup. piana

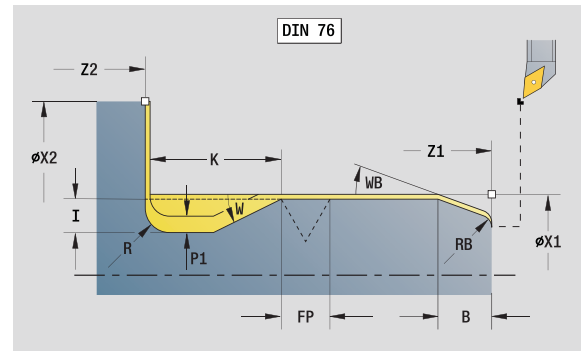
Parametri aggiuntivi "Imbocco cilindrico"

- B Lunghezza imbocco cilindrico (nessun inserimento: nessun imbocco)
WB Angolo imbocco (default: 45°)
RB Valore positivo: raggio arrotondamento, valore negativo: smusso (nessuna immissione: nessun elemento)
E Avanzamento ridotto per l'entrata e l'imbocco. (default: avanzamento attivo)
U Sovrametalloy rettifica cilindro

Altre maschere: vedere pagina 58



- Lo scarico viene eseguito soltanto sull'asse longitudinale in spigoli del profilo retti e paralleli all'asse.
- I parametri non programmati vengono determinati dal Controllo numerico sulla base della tabella standard.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: finitura
- Parametri correlati: F, S, E

Unit "Passata di misura"

La unit esegue una passata di misura cilindrica con lunghezza definita nel ciclo, si sposta sul punto di arresto di misura e ferma il programma. Dopo aver arrestato il programma è possibile misurare manualmente il pezzo.

Nome Unit: MEASURE_G809 / Ciclo: G809 (vedere pagina 287)

Maschera Profilo

EC	Punto di lavorazione
	■ 0: esterno
	■ 1: interno
XA, ZA	Punto iniziale profilo
R	Lunghezza passata di misura
P	Maggioraz. passata di misura
O	Angolo di avvicinamento: se si immette l'angolo di avvicinamento, il ciclo posiziona l'utensile della distanza di sicurezza sul punto di partenza e penetra da lì con l'angolazione indicata sul diametro da misurare.
ZR	Punto iniziale pezzo grezzo: avvicinamento senza collisione per lavorazione interna

Maschera Ciclo

QC	Direzione di lavorazione
	■ 0: -Z
	■ 1: +Z
V	Contatore passata di misura: numero di pezzi dopo il quale viene eseguita una misurazione
D	Numero correzione addizionale 1 - 16
WE	Avvicinamento
	■ 0: simultaneo
	■ 1: prima X, poi Z
	■ 2: prima Z, poi X
Xi, Zi	Numero correzione addizionale 1 - 16
AX	Posiz. allontanamento X

Altre maschere: vedere pagina 58

2.8 Units - Filettatura

Riepilogo delle Unit di filettatura

- **"Filettatura diretta"** realizza un semplice filetto interno o esterno in direzione assiale.
- **"Filettatura ICP"** realizza un filetto interno o esterno a uno o più principi in direzione assiale o radiale. Definire con ICP il profilo sul quale viene applicata la filettatura.
- **"Filetto API"** realizza un filetto API a uno o più principi. La profondità del filetto si riduce all'uscita del filetto.
- **"Filettatura conica"** realizza un filetto interno o esterno, conico, a uno o più principi.

Correzione del posizionamento con il volantino

Se la macchina in uso è dotata di correzione del posizionamento con volantino, è possibile sovrapporre i movimenti degli assi durante la lavorazione di filettatura in un'area limitata:

- **Direzione X:** in funzione della profondità di taglio attuale, profondità di filettatura massima programmata
- **Direzione Z:** +/- un quarto del passo di filettatura



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



Tenere presente che le variazioni di posizione risultanti dalle correzioni di posizionamento con il volantino, non sono più attive al termine del ciclo o dopo la funzione "Ultima passata".

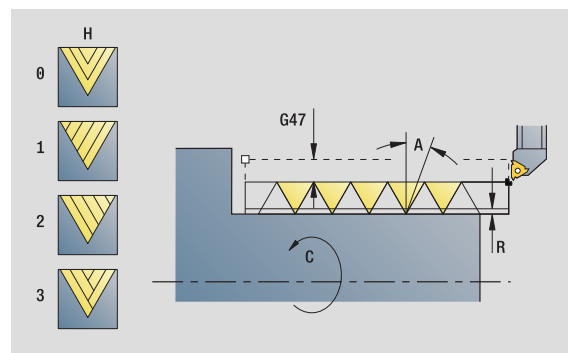
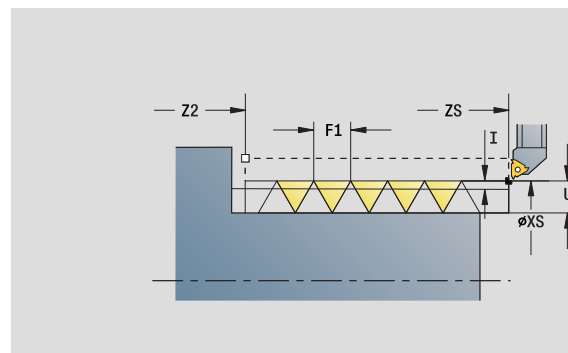
Unit "Filettatura diretta"

La Unit realizza un semplice filetto interno o esterno in direzione assiale.

Nome Unit: G32_MAN / Ciclo: G32 (vedere pagina 299)

Maschera Filettatura

O	Posizione di filettatura
■ 0:	filetto interno (accostamento in +X)
■ 1:	filetto esterno (accostamento in -X)
APP	Avvicinamento vedere pagina 63
XS	Diametro di partenza
ZS	Posizione di partenza Z
Z2	Punto finale filetto
F1	Passo filetto
U	Profondità filetto (automatica per filetto metrico ISO)
I	Incremento massimo (quota radiale)
IC	Numero di passate (solo se non è programmato I e accostamento V=0 o V=1)
KE	Posizione di uscita
■ 0:	a fine filetto
■ 1:	a inizio filetto
K	Lunghezza uscita



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: tornitura filettatura
- Parametri correlati: F, S

Maschera Ciclo

- H Tipo di offset (offset tra i singoli accostamenti in direzione di taglio)
- 0: senza offset
 - 1: da sinistra
 - 2: da destra
 - 3: alternativamente a sinistra/a destra
- V Tipo di incremento in profondità
- 0: sezione truciolo costante
 - 1: incremento costante
 - 2: con configurazione di taglio residua
 - 3: senza configurazione di taglio residua
 - 4: come MANUALplus 4110
 - 5: incremento costante (come in 4290)
 - 6: costante con resto (come in 4290)
- A Angolo di accostamento (riferimento: asse X; $0^\circ < A < 60^\circ$; default 30°)
- R Profondità di taglio residua (solo con V=4)
- C Angolo di partenza
- D Numero di principi
- Q N. passate a vuoto

Altre maschere: vedere pagina 58

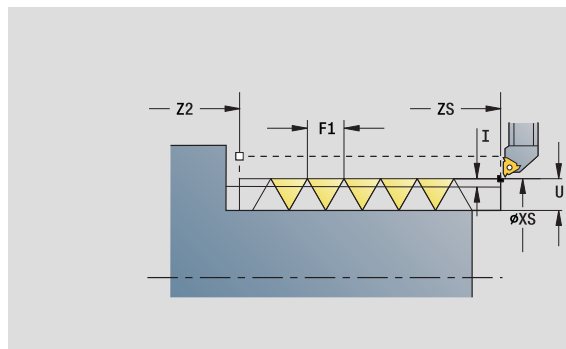
Unit "Filettatura ICP"

La Unit realizza un filetto interno o esterno a uno o più principi in direzione assiale o radiale. Definire con ICP il profilo sul quale viene applicata la filettatura.

Nome Unit: G31_ICP / Ciclo: G31 (vedere pagina 295)

Maschera Filettatura

- FK Riferimento profilo: vedere pagina 60
- NS N. blocco iniziale profilo
- NE N. blocco finale profilo
- O1 Modifica elemento geom.
- 0: nessuna lavorazione
 - 1: all'inizio
 - 2: alla fine
 - 3: all'inizio e alla fine
 - 4: solo smusso e arrotondamento
- O Posizione di filettatura
- 0: filetto interno (accostamento in +X)
 - 1: filetto esterno (accostamento in -X)

**Accesso alla banca dati tecnologici**

- Tipo di lavorazione: tornitura filettatura
- Parametri correlati: F, S



J1	Orientamento filettatura
	■ da 1° elemento profilo
	■ 0: assiale
	■ 1: radiale
F1	Passo filetto
U	Profondità filetto (automatica per filetto metrico ISO)
A	Angolo di accostamento (riferimento: asse X; $0^\circ < A < 60^\circ$; default 30°)
D	Numero di principi
K	Lunghezza uscita
Maschera Ciclo	
H	Tipo di offset (offset tra i singoli accostamenti in direzione di taglio)
	■ 0: senza offset
	■ 1: da sinistra
	■ 2: da destra
	■ 3: alternativamente a sinistra/a destra
V	Tipo di incremento in profondità
	■ 0: sezione truciolo costante
	■ 1: incremento costante
	■ 2: con configurazione di taglio residua
	■ 3: senza configurazione di taglio residua
	■ 4: come MANUALplus 4110
	■ 5: incremento costante (come in 4290)
	■ 6: costante con resto (come in 4290)
R	Profondità di taglio residua (solo con V=4)
I	Incremento massimo (quota radiale)
IC	Numero di passate (solo se non è programmato I)
B	Lunghezza di entrata
P	Lunghezza di sovracorsa
C	Angolo di partenza
Q	N. passate a vuoto

Altre maschere: vedere pagina 58

Unit "Filettatura API"

La Unit esegue un filetto API a uno o più principi. La profondità del filetto si riduce all'uscita del filetto.

Nome Unit: G352_API / Ciclo: G352 (vedere pagina 304)

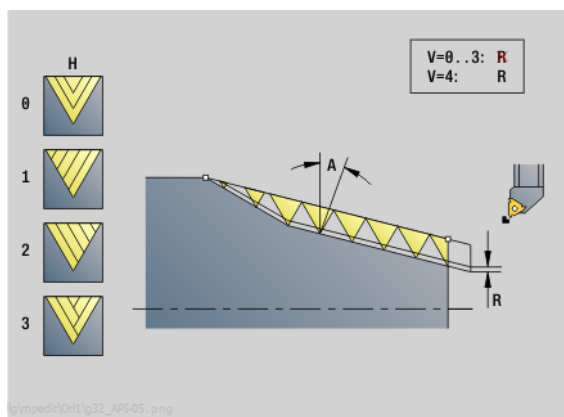
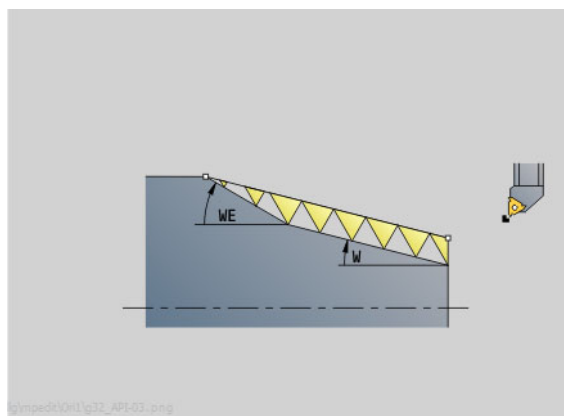
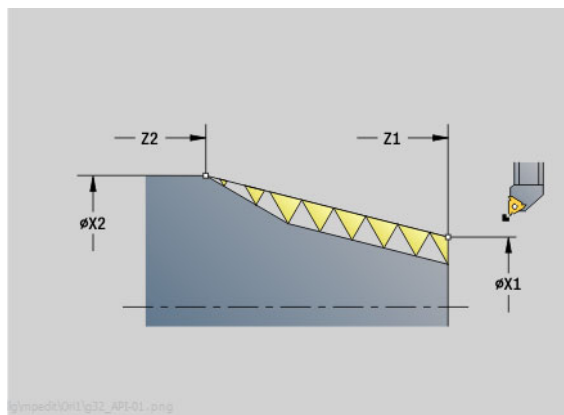
Maschera Filettatura

- O Posizione di filettatura
- 0: filetto interno (accostamento in +X)
 - 1: filetto esterno (accostamento in -X)
- X1, Z1 Punto di partenza filetto (X1: quota diametrale)
- X2, Z2 Punto finale filetto (X2: quota diametrale)
- W Angolo al cono (riferimento: asse Z; $-45^\circ < W < 45^\circ$)
- WE Angolo di uscita (riferimento: asse Z; $0^\circ < WE < 90^\circ$; default: 12°)
- F1 Passo filetto
- U Profondità filetto (automatica per filetto metrico ISO)

Maschera Ciclo

- I Incremento massimo (quota radiale)
- H Tipo di offset (offset tra i singoli accostamenti in direzione di taglio)
- 0: senza offset
 - 1: da sinistra
 - 2: da destra
 - 3: alternativamente a sinistra/a destra
- V Tipo di incremento in profondità
- 0: sezione truciolo costante
 - 1: incremento costante
 - 2: con configurazione di taglio residua
 - 3: senza configurazione di taglio residua
 - 4: come MANUALplus 4110
 - 5: incremento costante (come in 4290)
 - 6: costante con resto (come in 4290)
- A Angolo di accostamento (riferimento: asse X; $0^\circ > A > 60^\circ$; default 30°)
- R Profondità di taglio residua (solo con V=4)
- C Angolo di partenza
- D Numero di principi
- Q N. passate a vuoto

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: tornitura filettatura
- Parametri correlati: F, S

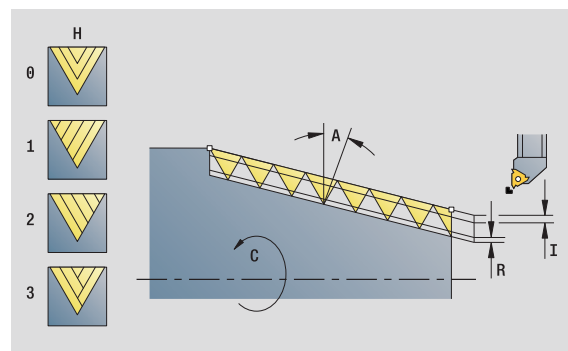
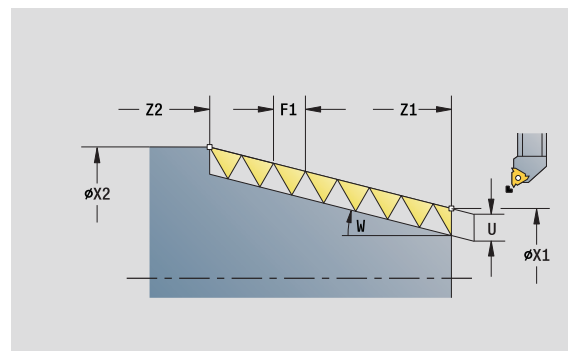
Unit "Filettatura conica"

La Unit realizza un filetto interno o esterno, conico, a uno o più principi.

Nome Unit: G32_KEG / Ciclo: G32 (vedere pagina 299)

Maschera Filettatura

O	Posizione di filettatura
■ 0:	filetto interno (accostamento in +X)
■ 1:	filetto esterno (accostamento in -X)
X1, Z1	Punto di partenza filetto (X1: quota diametrale)
X2, Z2	Punto finale filetto (X2: quota diametrale)
W	Angolo al cono (riferimento: asse Z; $-45^\circ < W < 45^\circ$)
F1	Passo filetto
U	Profondità filetto (automatica per filetto metrico ISO)
KE	Posizione di uscita
■ 0:	a fine filetto
■ 1:	a inizio filetto
K	Lunghezza uscita



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: tornitura filettatura
- Parametri correlati: F, S

Maschera Ciclo

I	Incremento massimo (quota radiale)
IC	Numero di passate (solo se non è programmato I)
H	Tipo di offset (offset tra i singoli accostamenti in direzione di taglio) <ul style="list-style-type: none">■ 0: senza offset■ 1: da sinistra■ 2: da destra■ 3: alternativamente a sinistra/a destra
V	Tipo di incremento in profondità <ul style="list-style-type: none">■ 0: sezione truciolo costante■ 1: incremento costante■ 2: con configurazione di taglio residua■ 3: senza configurazione di taglio residua■ 4: come MANUALplus 4110■ 5: incremento costante (come in 4290)■ 6: costante con resto (come in 4290)
A	Angolo di accostamento (riferimento: asse X; $0^\circ < A < 60^\circ$; default 30°)
R	Profondità di taglio residua (solo con V=4)
C	Angolo di partenza
D	Numero di principi
Q	N. passate a vuoto

Altre maschere: vedere pagina 58



2.9 Units - Fresatura superficie frontale

Unit "Scanalatura superficie frontale"

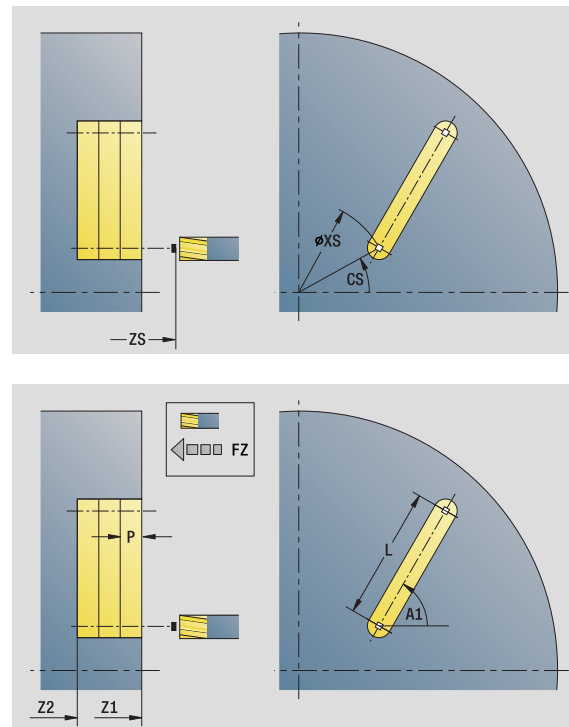
La Unit fresa una scanalatura sulla superficie frontale dalla posizione di avvicinamento fino al punto finale. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa.

Nome Unit: G791_Nut_Stirn_C / Ciclo: G791 (vedere pagina 341)

Maschera Ciclo

Z1	Spigolo superiore fresatura
Z2	Fondo fresatura
L	Lunghezza scanalatura
A1	Angolo rispetto asse X
X1, C1	Punto di arrivo scanalatura polare
XK, YK	Punto di arrivo scanalatura cartesiano
P	Incremento massimo
FZ	Avanzamento in accostamento

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Sagoma di scanalatura lineare superficie frontale"

La Unit esegue una sagoma di scanalatura lineare alle medesime distanze sulla superficie frontale. Il punto di partenza delle scanalature corrisponde alle posizioni della sagoma. Definire la lunghezza e la posizione delle scanalature nella Unit. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa.

Nome Unit: G791_Lin_Stirn_C / Ciclo: G791 (vedere pagina 341)

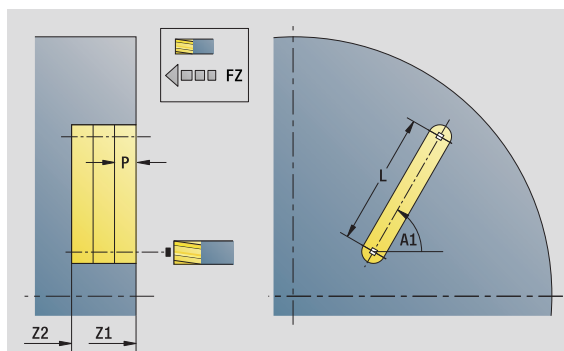
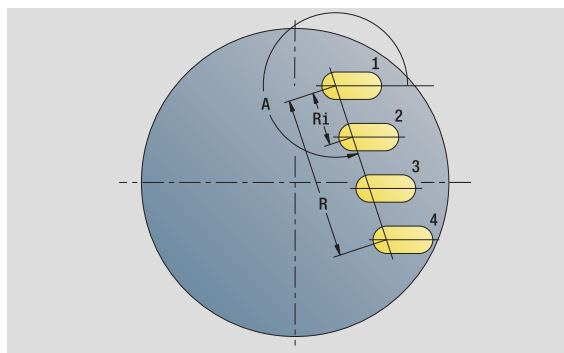
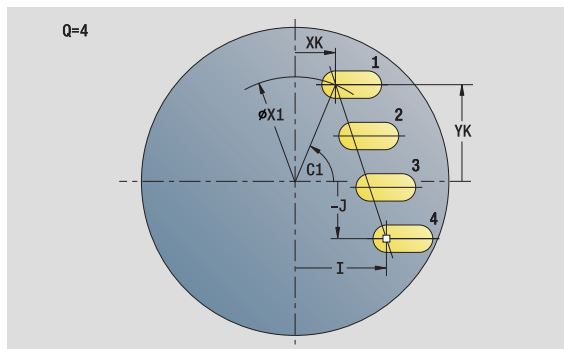
Maschera Sagoma

Q	Numero di scanalature
X1, C1	Punto di partenza polare
XK, YK	Punto di partenza cartesiano
I, J	Punto finale (XK, YK)
Ii, Ji	Distanza (XKi, YKi)
R	Distanza primo/ultimo profilo
Ri	Distanza incrementale
A	Angolo sagoma (riferimento asse XK)

Maschera Ciclo

Z1	Spigolo superiore fresatura
Z2	Fondo fresatura
L	Lunghezza scanalatura
A1	Angolo rispetto asse X
P	Incremento massimo
FZ	Avanzamento in accostamento

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Sagoma di scanalatura circolare superficie frontale"

La Unit esegue una sagoma di scanalatura circolare alle medesime distanze sulla superficie frontale. Il punto di partenza delle scanalature corrisponde alle posizioni della sagoma. Definire la lunghezza e la posizione delle scanalature nella Unit. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa.

Nome Unit: G791_Cir_Stirn_C / Ciclo: G791 (vedere pagina 341)

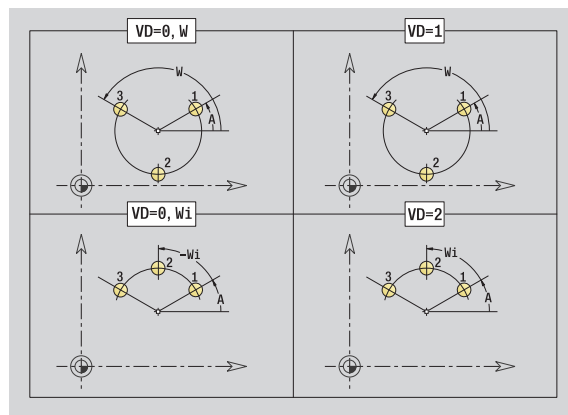
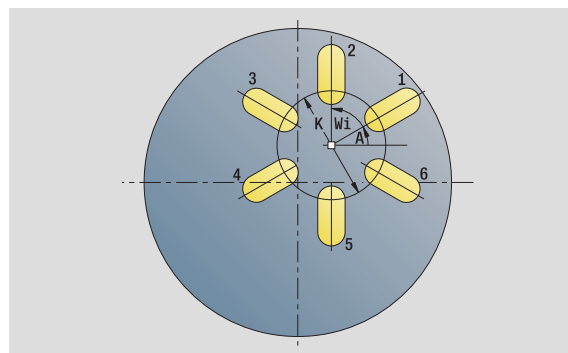
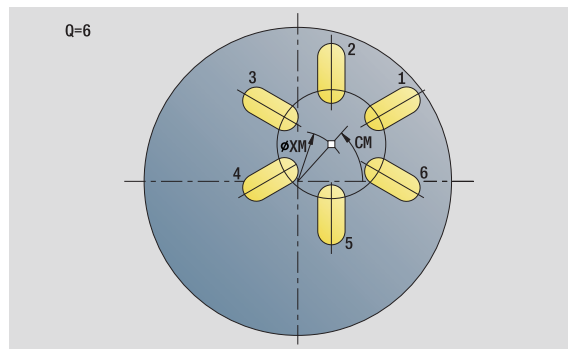
Maschera Sagoma

- | | |
|--------|------------------------------|
| Q | Numero di scanalature |
| XM, CM | Centro polare |
| XK, YK | Centro cartesiano |
| A | Angolo iniziale |
| Wi | Incremento angolare |
| K | Diametro sagoma |
| W | Angolo finale |
| V | Direzione ciclo (default: 0) |
- VD=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
 - VD=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
 - VD=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
 - VD=1, con W: in senso orario
 - VD=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi è irrilevante)
 - VD=2, con W: in senso antiorario
 - VD=2, con Wi: in senso antiorario (il segno di Wi è irrilevante)

Maschera Ciclo

- | | |
|----|-----------------------------|
| Z1 | Spigolo superiore fresatura |
| Z2 | Fondo fresatura |
| L | Lunghezza scanalatura |
| A1 | Angolo rispetto asse X |
| P | Incremento massimo |
| FZ | Avanzamento in accostamento |

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Fresatura frontale"

La Unit fresa in funzione delle superfici **Q**, o della figura definita. La Unit lavora il materiale attorno alle figure.

Nome Unit: G797_Stirnfr_C / Ciclo: G797 (vedere pagina 347)

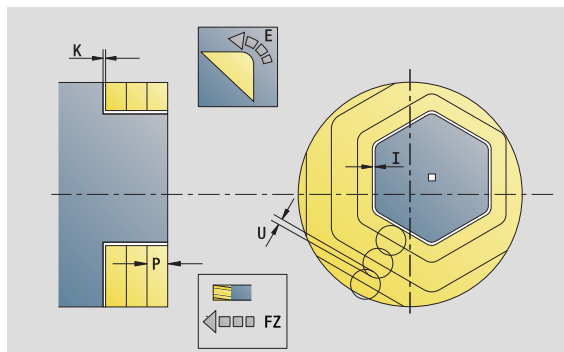
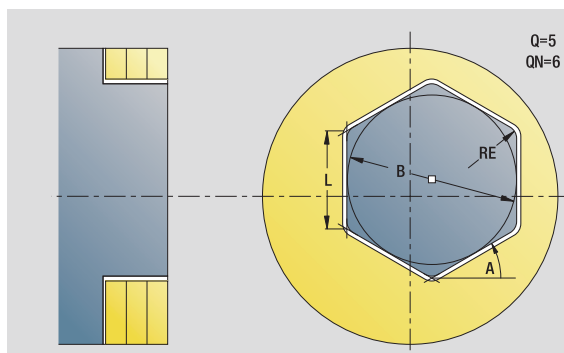
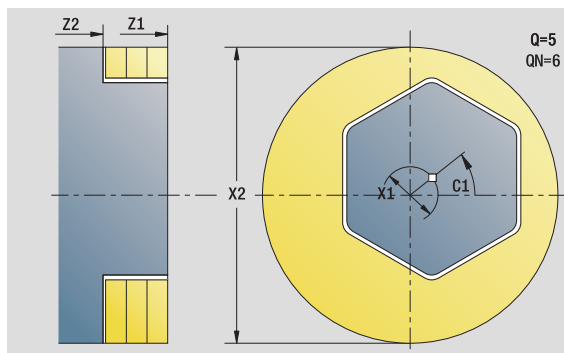
Maschera Figura

Q	Tipo di figura
■ 0:	cerchio
■ 1:	superf. singola
■ 2:	larghezza chiave
■ 3:	triangolo
■ 4:	rettangolo, quadrato
■ 5:	poligono
QN	Numero di spigoli poligono (solo con Q=5 poligono)
X1	Diametro centro figura
C1	Angolo centro figura
Z1	Spigolo superiore fresatura
Z2	Fondo fresatura
X2	Diametro di limitazione
L	Lunghezza lato
B	Larghezza/apertura chiave
RE	Raggio arrotondamento
A	Angolo rispetto asse X

Maschera Ciclo

QK	Tipo di lavorazione
■ Sgrossatura	
■ Finitura	
J	Direzione di fresatura
■ 0:	unidirezionale
■ 1:	bidirezionale
H	Direzione di fresatura
■ 0:	discorde
■ 1:	concorde
P	Incremento massimo
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
U	Fattore di sovrapposizione

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: finitura a fresa
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Fresatura filettatura"

La Unit fresa un filetto in un foro esistente.

Posizionare l'utensile al centro del foro prima della chiamata dell'istruzione G799. Il ciclo posiziona l'utensile all'interno del foro sul "Punto finale filetto". Quindi l'utensile si avvicina con "Raggio di avvicinamento R" e fresa il filetto. Ad ogni giro l'utensile avanza del passo "F". Successivamente il ciclo allontana l'utensile e lo riporta sul punto di partenza. Nel parametro V si programma se il filetto viene fresato in una passata o con utensili a un tagliente con diverse passate.

Nome Unit: G799_Gewindefr_C / Ciclo: G799 (vedere pagina 330)

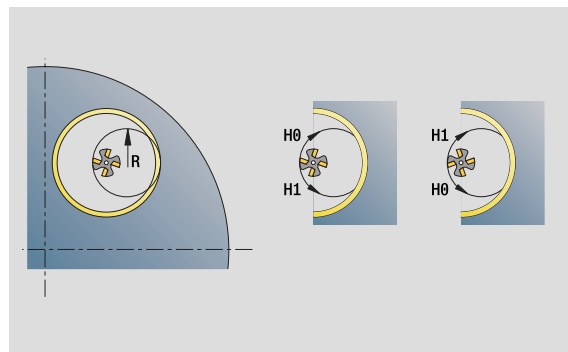
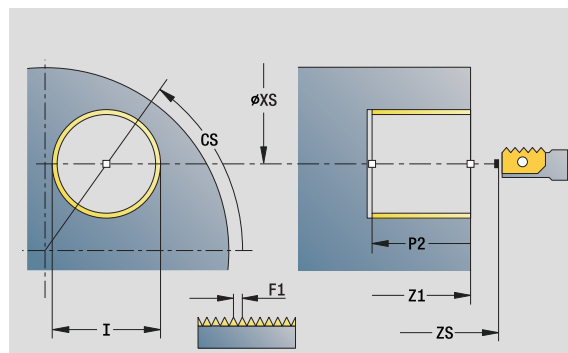
Maschera Posizione

Z1	Punto di partenza foro
P2	Profondità di filettatura
I	Diametro filetto
F1	Passo filetto

Maschera Ciclo

J	Direzione filettatura
	■ 0: filettatura destrorsa
	■ 1: filettatura sinistrorsa
H	Direzione di fresatura
	■ 0: discorde
	■ 1: concorde
V	Metodo di fresatura
	■ 0: il filetto viene fresato in una linea elicoidale di 360°
	■ 1: il filetto viene fresato con diversi percorsi a elica (utensile a un tagliente)
R	Raggio di avvicinamento

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: finitura a fresa
- Parametri correlati: F, S

Unit "Fresatura profilo figure superficie frontale"

La Unit fresa il profilo definito con **Q** sulla superficie frontale.

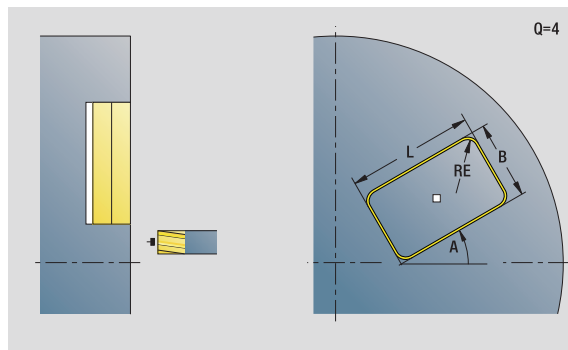
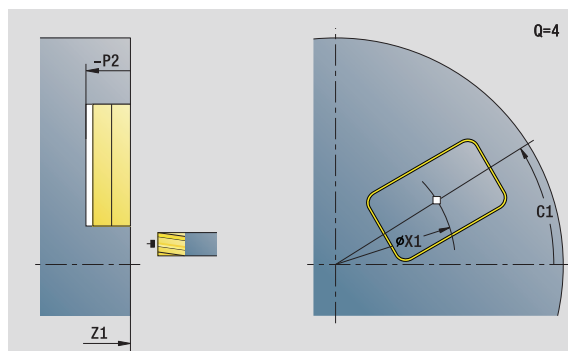
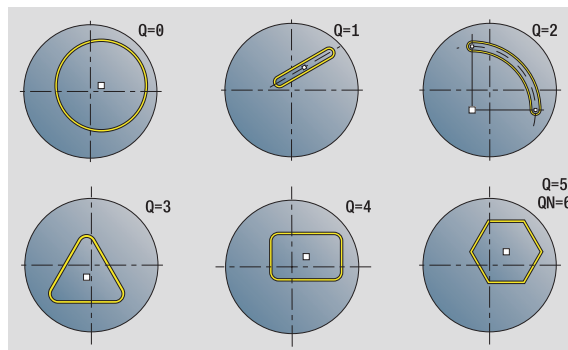
Nome Unit: G840_Fig_Stirn_C/ Ciclo: G840 (vedere pagina 353)

Maschera Figura

Q	Tipo di figura
	<ul style="list-style-type: none"> 0: cerchio 1: scanalatura lineare 2: scanalatura circolare 3: triangolo 4: rettangolo, quadrato 5: poligono
QN	Numero di spigoli poligono - solo con Q=5 (poligono)
X1	Diametro centro figura
C1	Angolo centro figura
Z1	Spigolo superiore fresatura
P2	Profondità figura
L	Lunghezza lato/Apertura chiave
	<ul style="list-style-type: none"> L>0: lunghezza lato L<0: apertura chiave (diametro cerchio interno) nel poligono
B	Larghezza rettangolo
RE	Raggio arrotondamento
A	Angolo rispetto asse X
Q2	Senso di rotazione scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)
	<ul style="list-style-type: none"> cw: in senso orario ccw: in senso antiorario
W	Angolo punto finale scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)



Programmare solo i parametri rilevanti per il tipo di figura selezionato.



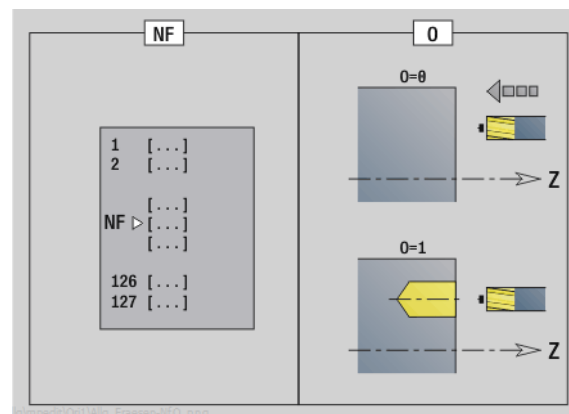
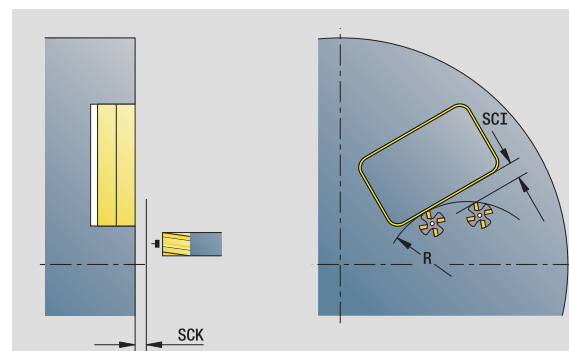
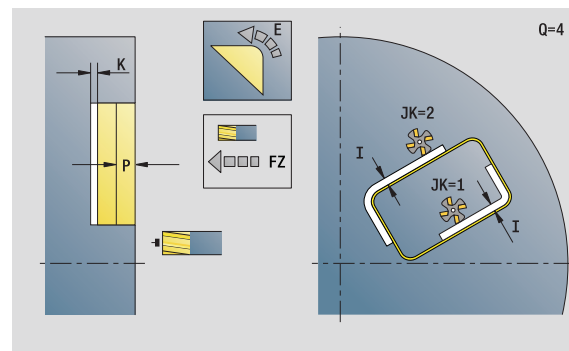
Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Maschera Ciclo

JK	Posizione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> 0: sul profilo 1: all'interno del profilo 2: all'esterno del profilo
H	Direzione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> 0: discorde 1: concorde
P	Incremento massimo
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
R	Raggio di avvicinamento
O	Comportamento in entrata
	<ul style="list-style-type: none"> 0: diritto – Il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra con avanzamento e fresa il profilo. 1: in preforatura - Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa il profilo.
NF	Tacca posizione (solo se O=1)

Altre maschere: vedere pagina 58



Unit "Fresatura profilo ICP superficie frontale"

La Unit fresa il profilo definito con ICP sulla superficie frontale.

Nome Unit: G840_Kon_C_Stirn / Ciclo: G840 (vedere pagina 353)

Maschera Profilo

FK vedere pagina 60
 NS N. blocco iniziale profilo
 NE N. blocco finale profilo
 Z1 Spigolo superiore fresatura
 P2 Profondità profilo

Maschera Ciclo

JK Posizione di fresatura

- 0: sul profilo
- 1: profilo chiuso: all'interno del profilo
- 1, profilo aperto: a sinistra del profilo
- 2, profilo chiuso: all'esterno del profilo
- 2, profilo aperto: a destra del profilo
- 3: in funzione di H e MD

H Direzione di fresatura

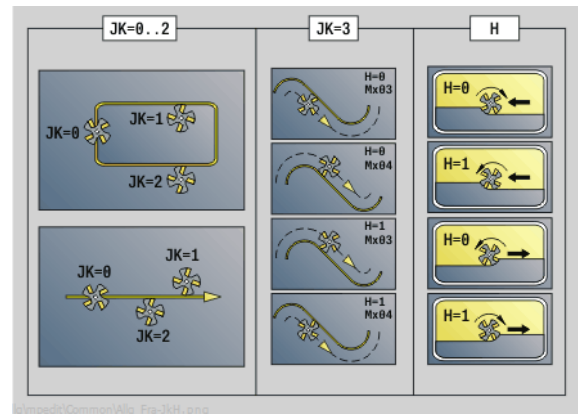
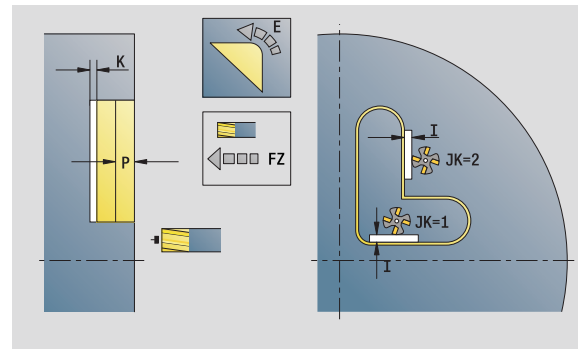
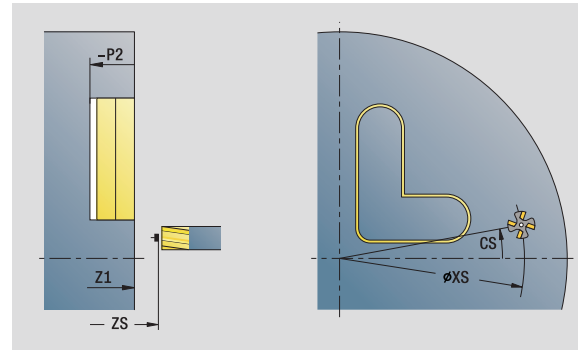
- 0: discorde
- 1: concorde

P Incremento massimo
 I Sovrametallo parallelo al profilo
 K Sovrametallo in direzione di accostamento
 FZ Avanzamento in accostamento
 E Avanzamento ridotto
 R Raggio di avvicinamento
 O Comportamento in entrata

- 0: dritto – Il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra con avanzamento e fresa il profilo.
- 1: in preforatura - Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa il profilo.

NF Tacca posizione (solo se O=1)
 RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 58



Unit "Fresatura tasche figure superficie frontale"

La Unit fresa la tasca definita con **Q**. Selezionare in **QK** il tipo di lavorazione (sgrossatura/finitura) e la strategia di penetrazione.

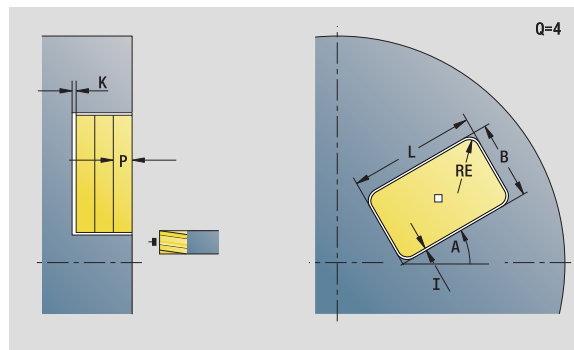
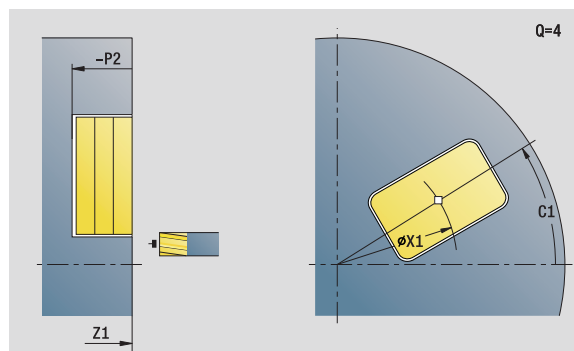
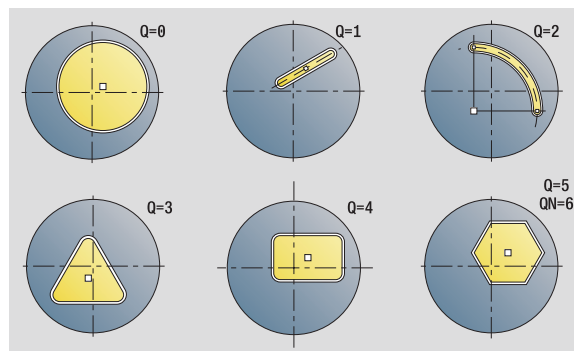
Nome Unit: G84x_Fig_Stirn_C / Cicli: G845 (vedere pagina 362); G846 (vedere pagina 366)

Maschera Figura

Q	Tipo di figura
	<ul style="list-style-type: none"> 0: cerchio 1: scanalatura lineare 2: scanalatura circolare 3: triangolo 4: rettangolo, quadrato 5: poligono
QN	Numero di spigoli poligono - solo con Q=5 (poligono)
X1	Diametro centro figura
C1	Angolo centro figura
Z1	Spigolo superiore fresatura
P2	Profondità figura
L	Lunghezza lato/Apertura chiave
	<ul style="list-style-type: none"> L>0: lunghezza lato L<0: apertura chiave (diametro cerchio interno) nel poligono
B	Larghezza rettangolo
RE	Raggio arrotondamento
A	Angolo rispetto asse X
Q2	Senso di rotazione scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)
	<ul style="list-style-type: none"> cw: in senso orario ccw: in senso antiorario
W	Angolo punto finale scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)



Programmare solo i parametri rilevanti per il tipo di figura selezionato.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Maschera Ciclo

QK Tipo di lavorazione e strategia di penetrazione

- 0: sgrossatura
- 1: finitura
- 2: sgrossatura elicoidale manuale
- 3: sgrossatura elicoidale autom.
- 4: sgross. pendolam. lin. manuale
- 5: sgross. pendolam. lin. autom.
- 6: sgross. pendolam. cir. manuale
- 7: sgross. pendolam. cir. automatica
- 8: sgross., entrata su pos. preforat.
- 9: finitura, arco in entrata 3D

JT Direzione di esecuzione

- 0: dall'interno verso l'esterno
- 1: dall'esterno verso l'interno

H Direzione di fresatura

- 0: discorde
- 1: concorde

P Incremento massimo

I Sovrametallo parallelo al profilo

K Sovrametallo in direzione di accostamento

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

R Raggio di avvicinamento

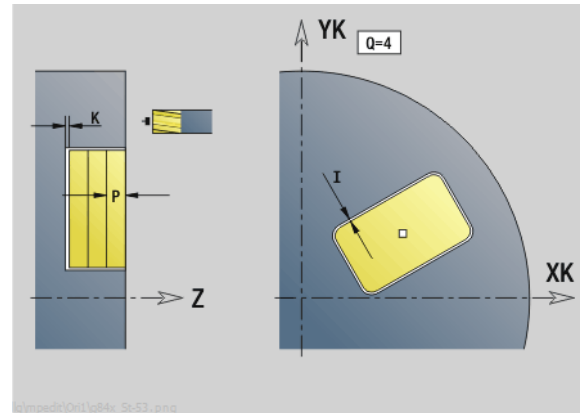
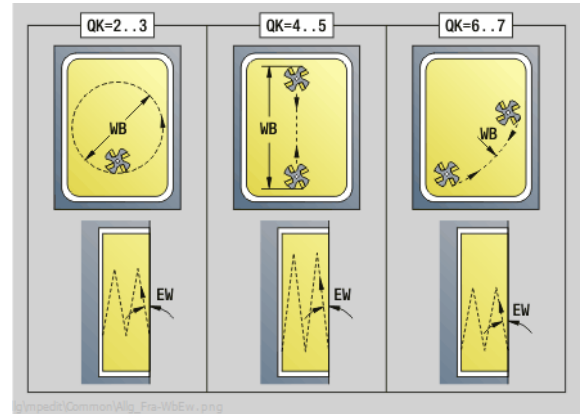
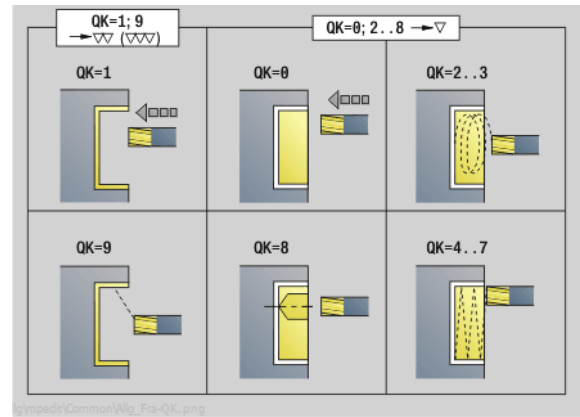
WB Lunghezza entrata

EW Angolo di penetrazione

NF Tacca posizione (solo se QK=8)

U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

Altre maschere: vedere pagina 58



Unit "Fresatura tasche ICP superficie frontale"

La Unit fresa la tasca definita con **Q**. Selezionare in **QK** il tipo di lavorazione (sgrossatura/finitura) e la strategia di penetrazione.

Nome Unit: G845_Tas_C_Stirn / Cicli: G845 (vedere pagina 362); G846 (vedere pagina 366)

Maschera Profilo

FK	vedere pagina 60
NS	N. blocco iniziale profilo
NE	N. blocco finale profilo
Z1	Spigolo superiore fresatura
P2	Profondità profilo
NF	Tacca posizione (solo se QK=8)

Maschera Ciclo

QK Tipo di lavorazione e strategia di penetrazione

- 0: sgrossatura
- 1: finitura
- 2: sgrossatura elicoidale manuale
- 3: sgrossatura elicoidale autom.
- 4: sgross. pendolam. lin. manuale
- 5: sgross. pendolam. lin. autom.
- 6: sgross. pendolam. cir. manuale
- 7: sgross. pendolam. cir. automatica
- 8: sgross., entrata su pos. preforat.
- 9: finitura, arco in entrata 3D

JT Direzione di esecuzione

- 0: dall'interno verso l'esterno
- 1: dall'esterno verso l'interno

H Direzione di fresatura

- 0: discorde
- 1: concorde

P Incremento massimo

I Sovrametallo parallelo al profilo

K Sovrametallo in direzione di accostamento

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

R Raggio di avvicinamento

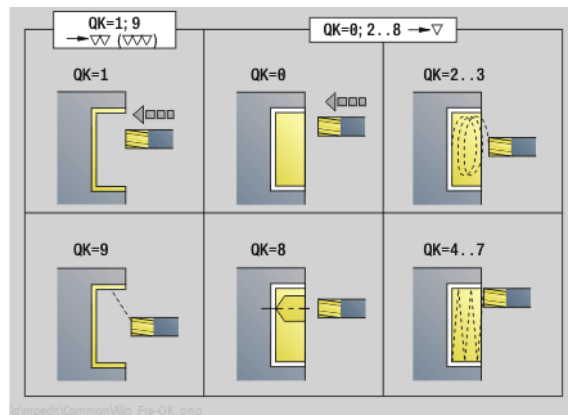
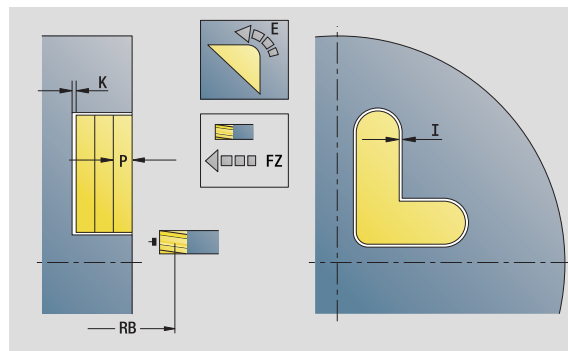
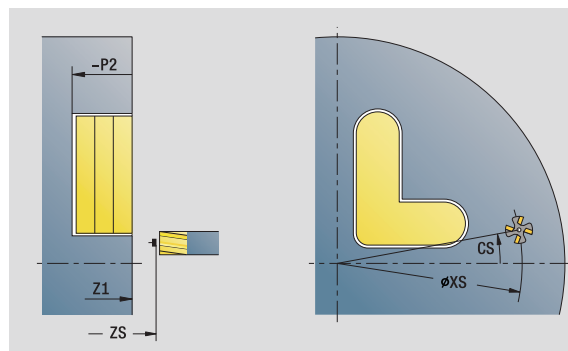
WB Lunghezza entrata

EW Angolo di penetrazione

U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Scrittura superficie frontale"

La Unit incide stringhe di caratteri in disposizione lineare o polare sulla superficie frontale. Le diresi e i caratteri speciali che non possono essere immessi nell'editor smart.Turn vengono definiti carattere per carattere in **NF**. Se si programma "Continuaz.scrittura diretta" (Q=1), vengono soppressi il cambio utensile e il preposizionamento. Valgono i valori tecnologici del ciclo di scrittura precedente.

Nome Unit: G801_GRA_STIRN_C / Ciclo: G801 (vedere pagina 370)

Tabella dei caratteri: vedere pagina 368

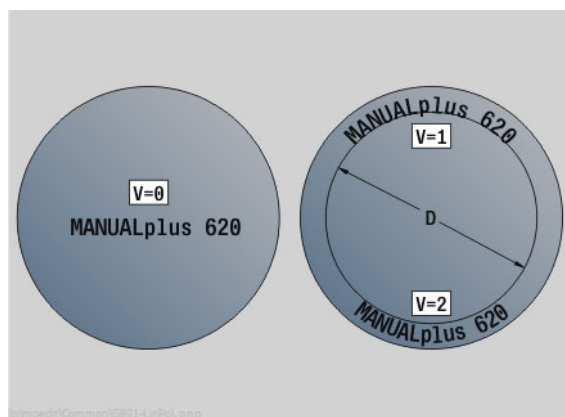
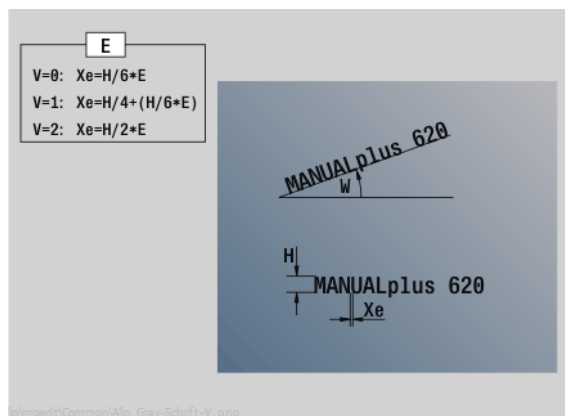
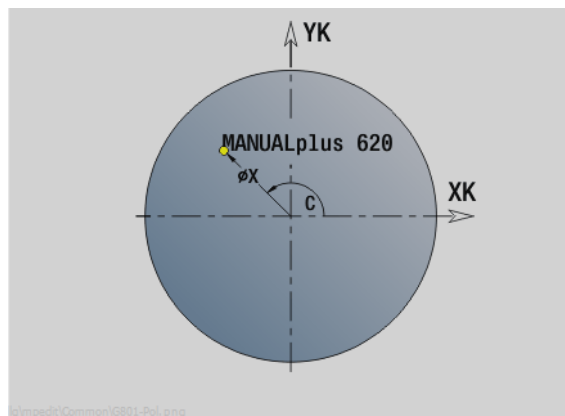
Maschera Posizione

X, C	Punto iniziale polare
XK, YK	Punto iniziale cartesiano
Z	Punto finale. Posizione Z a cui si deve accostare per la fresatura.
RB	Piano di ritorno

Maschera Ciclo

TXT	Testo da incidere
NF	Numero di carattere (carattere da incidere)
H	Altezza carattere
E	Fattore di distanza (calcolo: vedere figura)
W	Angolo di inclinazione
FZ	Fattore di avanzamento di penetrazione (avanzamento di penetrazione = avanzamento corrente * E)
V	Esecuzione <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: lineare ■ 1: curv. in alto ■ 2: curv. in basso
D	Diametro di riferimento
Q	Continuaz.scrittura diretta <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 (No): la scrittura viene eseguita a partire dal punto iniziale ■ 1 (Si): scrivere a partire dalla posizione utensile

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: incisione
- Parametri correlati: F, S

Unit "Sbavatura superficie frontale"

La Unit sbava il profilo definito con ICP sulla superficie frontale.

Nome Unit: G840_ENT_C_STIRN / Ciclo: G840 (vedere pagina 357)

Maschera Profilo

FK vedere pagina 60
 NS N. blocco iniziale profilo
 NE N. blocco finale profilo
 Z1 Spigolo superiore fresatura

Maschera Ciclo

JK Posizione di fresatura

- JK=0: sul profilo
- JK=1, profilo chiuso: all'interno del profilo
- JK=1, profilo aperto: a sinistra del profilo
- JK=2, profilo chiuso: all'esterno del profilo
- JK=2, profilo aperto: a destra del profilo
- JK=3, in funzione di H e MD

H Direzione di fresatura

- 0: discorde
- 1: concorde

BG Larghezza smusso

JG Diametro lavorazione preliminare

P Profondità penetrazione (viene indicata in negativo)

I Sovrametallo parallelo al profilo

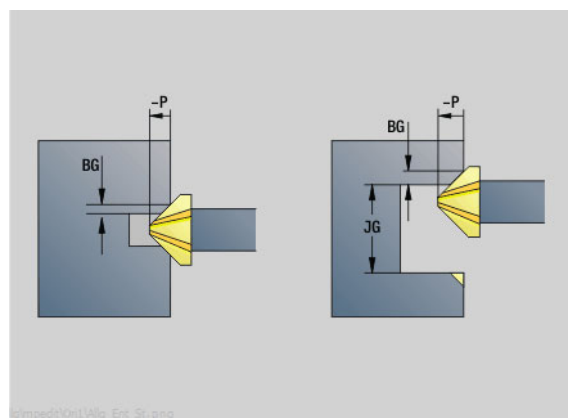
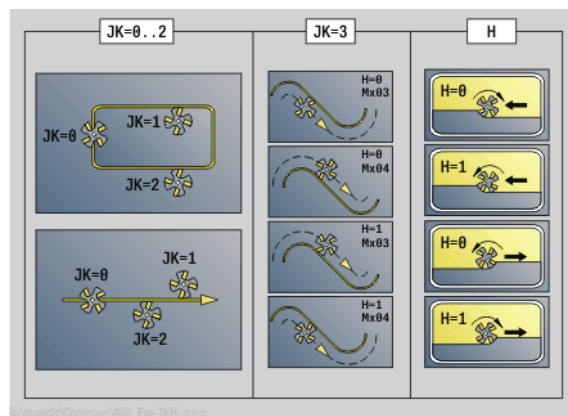
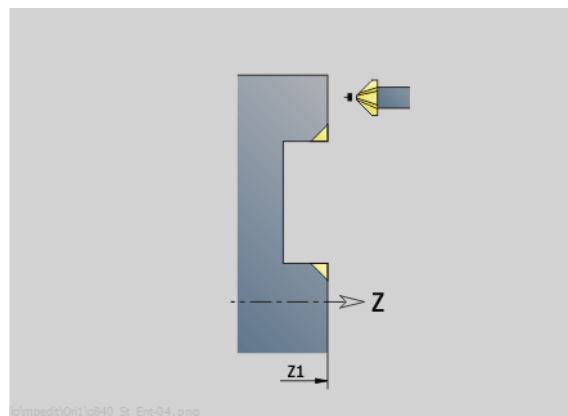
R Raggio di avvicinamento

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: sbavatura
- Parametri correlati: F, S

2.10 Units - Fresatura superficie cilindrica

Unit "Scanalatura superficie cilindrica"

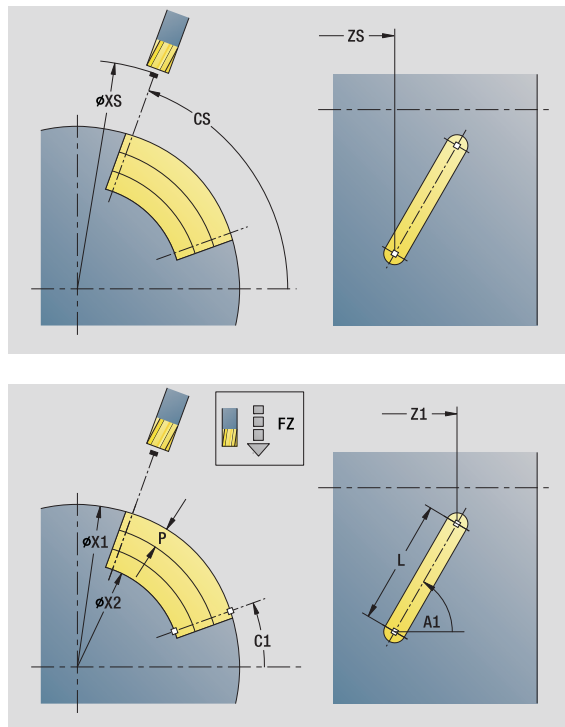
La Unit fresa una scanalatura sulla superficie cilindrica dalla posizione di avvicinamento fino al punto finale. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa.

Nome Unit: G792_Nut_MANT_C / Ciclo: G792 (vedere pagina 342)

Maschera Ciclo

X1	Spigolo superiore di fresatura (quota diametrale)
X2	Fondo di fresatura (quota diametrale)
L	Lunghezza scanalatura
A1	Angolo rispetto asse Z
Z1, C1	Punto di arrivo scanalatura polare
P	Incremento massimo
FZ	Avanzamento in accostamento

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Sagoma di scanalatura lineare superficie cilindrica"

La Unit esegue una sagoma di scanalatura lineare alle medesime distanze sulla superficie cilindrica. Il punto di partenza delle scanalature corrisponde alle posizioni della sagoma. Definire la lunghezza e la posizione delle scanalature nella Unit. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa.

Nome Unit: G792_Lin_Mant_C / Ciclo: G792 (vedere pagina 342)

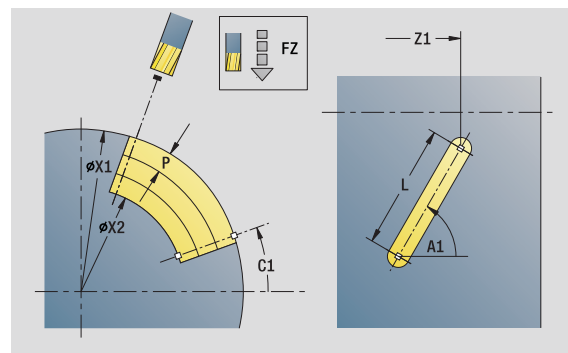
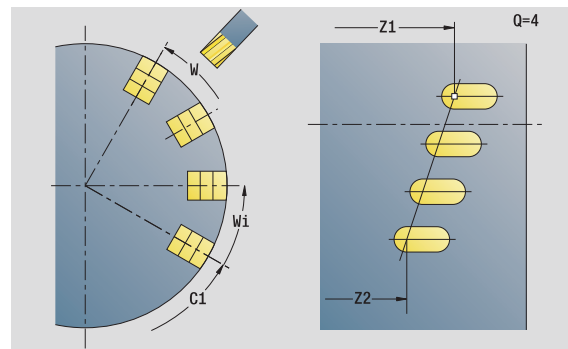
Maschera Sagoma

Q	Numero di scanalature
Z1, C1	Punto di partenza sagoma
Wi	Incremento angolare
W	Angolo finale
Z2	Punto finale sagoma

Maschera Ciclo

X1	Spigolo superiore di fresatura (quota diametrale)
X2	Fondo di fresatura (quota diametrale)
L	Lunghezza scanalatura
A1	Angolo rispetto asse Z
P	Incremento massimo
FZ	Avanzamento in accostamento

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Sagoma di scanalatura circolare superficie cilindrica"

La Unit esegue una sagoma di scanalatura circolare alle medesime distanze sulla superficie cilindrica. Il punto di partenza delle scanalature corrisponde alle posizioni della sagoma. Definire la lunghezza e la posizione delle scanalature nella Unit. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa.

Nome Unit: G792_Cir_Mant_C / Ciclo: G792 (vedere pagina 342)

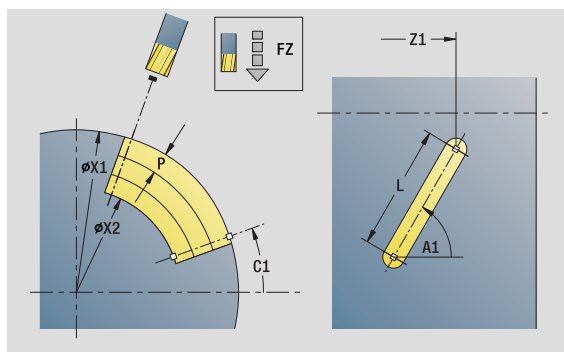
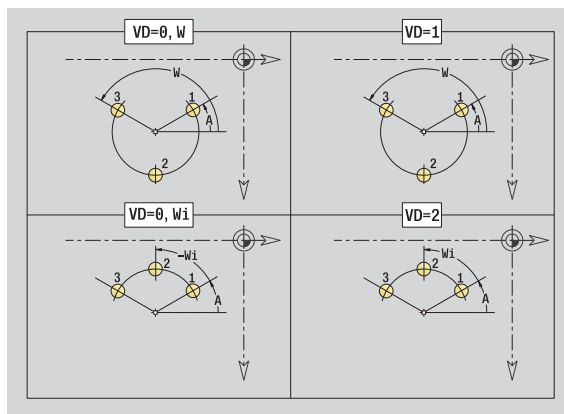
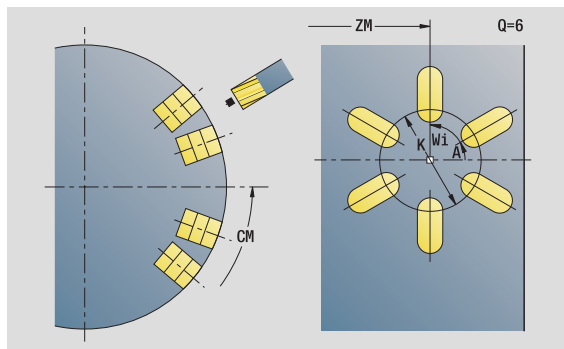
Maschera Sagoma

- | | |
|--------|------------------------------|
| Q | Numero di scanalature |
| ZM, CM | Centro sagoma |
| A | Angolo iniziale |
| Wi | Incremento angolare |
| K | Diametro sagoma |
| W | Angolo finale |
| V | Direzione ciclo (default: 0) |
- VD=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
 - VD=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
 - VD=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
 - VD=1, con W: in senso orario
 - VD=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi è irrilevante)
 - VD=2, con W: in senso antiorario
 - VD=2, con Wi: in senso antiorario (il segno di Wi è irrilevante)

Maschera Ciclo

- | | |
|----|---|
| X1 | Spigolo superiore di fresatura (quota diametrale) |
| X2 | Fondo di fresatura (quota diametrale) |
| L | Lunghezza scanalatura |
| A1 | Angolo rispetto asse Z |
| P | Incremento massimo |
| FZ | Avanzamento in accostamento |

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Fresatura scanalatura elicoidale"

La Unit fresa una scanalatura elicoidale. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa.

Nome Unit: G798_Wendelnut_C / Ciclo: G798 (vedere pagina 349)

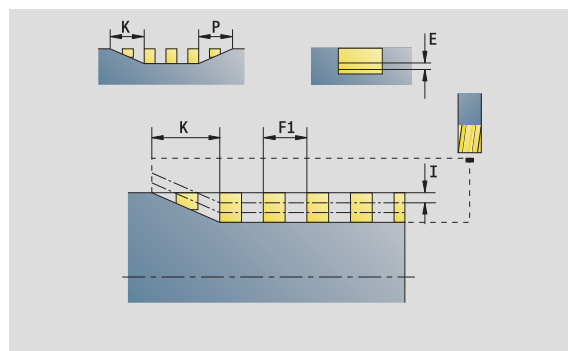
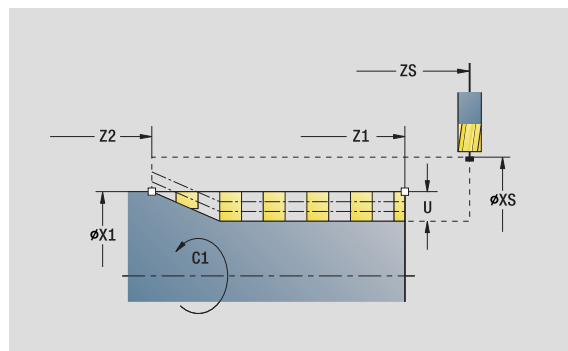
Maschera Posizione

X1	Diametro filetto
C1	Angolo iniziale
Z1	Punto di partenza filetto
Z2	Punto finale filetto
U	Profondità di filettatura

Maschera Ciclo

F1	Passo filetto
J	Direzione di filettatura:
■ 0:	filettatura destrorsa
■ 1:	filettatura sinistrorsa
D	Numero di principi
P	Lunghezza di entrata
K	Lunghezza uscita
I	Incremento massimo
E	Riduzione profondità di taglio

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: finitura a fresa
- Parametri correlati: F, S

Unit "Fresatura profilo figure superficie cilindrica"

La Unit fresa il profilo definito con **Q** sulla superficie cilindrica.

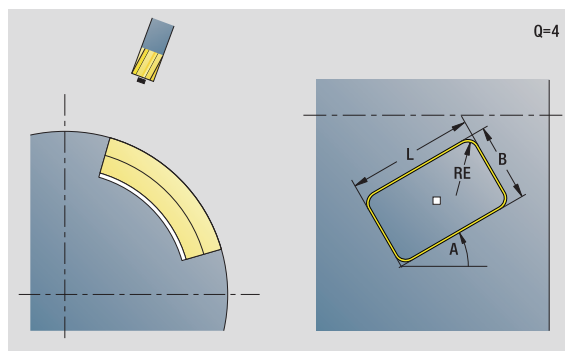
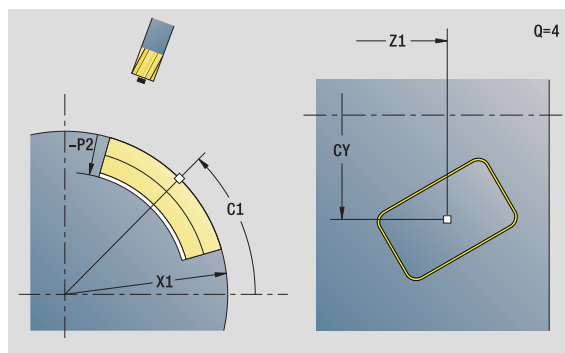
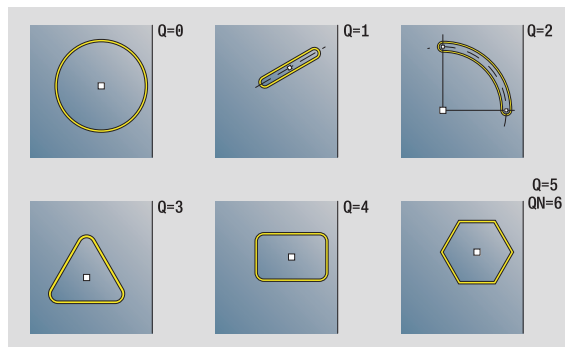
Nome Unit: G840_Fig_Mant_C / Ciclo: G840 (vedere pagina 353)

Maschera Figura

Q	Tipo di figura
	<ul style="list-style-type: none"> 0: cerchio 1: scanalatura lineare 2: scanalatura circolare 3: triangolo 4: rettangolo, quadrato 5: poligono
QN	Numero di spigoli poligono - solo con Q=5 (poligono)
Z1	Centro figura
C1	Angolo centro figura
CY	Sviluppo centro figura
X1	Spigolo superiore fresatura
P2	Profondità figura
L	Lunghezza lato/Apertura chiave
	<ul style="list-style-type: none"> L>0: lunghezza lato L<0: apertura chiave (diametro cerchio interno) nel poligono
B	Larghezza rettangolo
RE	Raggio arrotondamento
A	Angolo rispetto asse Z
Q2	Senso di rotazione scanalatura: - solo Q=2 (scanalatura circolare)
	<ul style="list-style-type: none"> cw: in senso orario ccw: in senso antiorario
W	Angolo punto finale scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)



Programmare solo i parametri rilevanti per il tipo di figura selezionato.



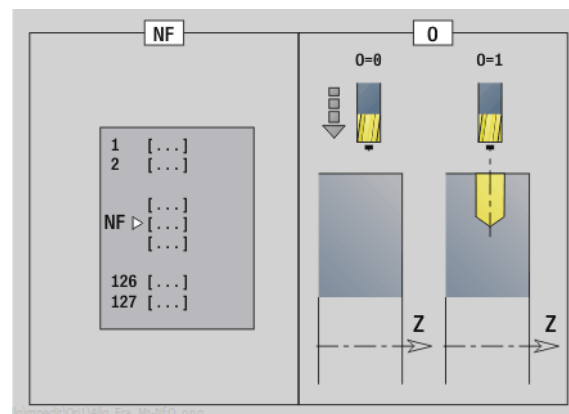
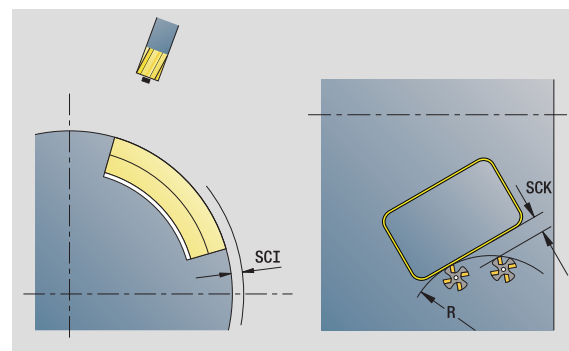
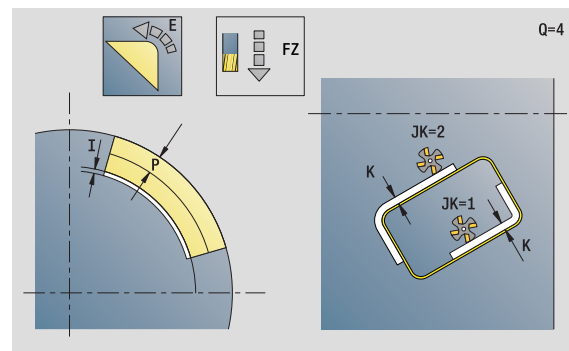
Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Maschera Ciclo

JK	Posizione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> 0: sul profilo 1: all'interno del profilo 2: all'esterno del profilo
H	Direzione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> 0: discorde 1: concorde
P	Incremento massimo
I	Sovrametallo in direzione di accostamento
K	Sovrametallo parallelo al profilo
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
R	Raggio di avvicinamento
O	Comportamento in entrata
	<ul style="list-style-type: none"> 0: diritto – Il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra con avanzamento e fresa il profilo. 1: in preforatura - Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa il profilo.
NF	Tacca posizione (solo se O=1)

Altre maschere: vedere pagina 58



Unit "Fresatura profilo ICP superficie cilindrica"

La Unit fresa il profilo definito con ICP sulla superficie cilindrica.

Nome Unit: G840_Kon_C_Mant / Ciclo: G840 (vedere pagina 353)

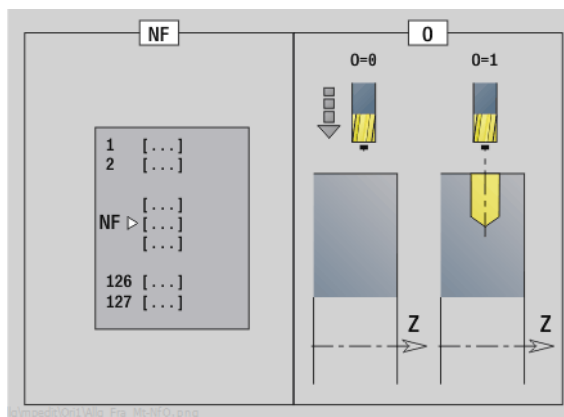
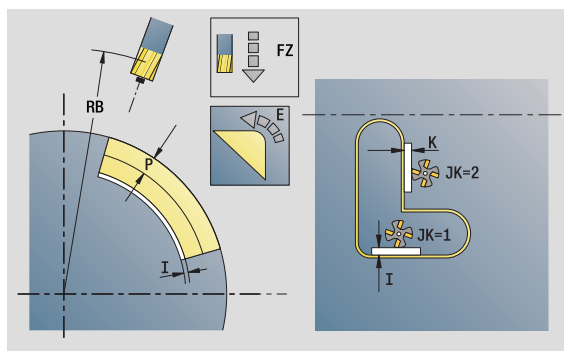
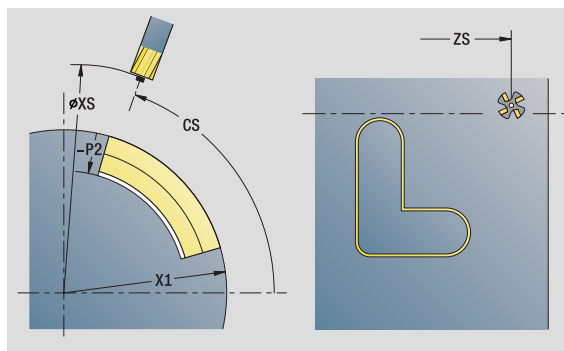
Maschera Profilo

FK	vedere pagina 60
NS	N. blocco iniziale profilo
NE	N. blocco finale profilo
X1	Spigolo superiore di fresatura (quota diametrale)
P2	Profondità profilo (quota radiale)

Maschera Ciclo

JK	Posizione di fresatura
	■ 0: sul profilo
	■ 1: profilo chiuso: all'interno del profilo
	■ 1, profilo aperto: a sinistra del profilo
	■ 2, profilo chiuso: all'esterno del profilo
	■ 2, profilo aperto: a destra del profilo
	■ 3: in funzione di H e MD
H	Direzione di fresatura
	■ 0: discorde
	■ 1: concorde
P	Incremento massimo
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
R	Raggio di avvicinamento
O	Comportamento in entrata
	■ 0: dritto – Il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra con avanzamento e fresa il profilo.
	■ 1: in preforatura - Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa il profilo.
NF	Tacca posizione (solo se O=1)
RB	Piano di ritorno (quota diametrale)

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: finitura a fresa
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Fresatura tasche figure superficie cilindrica"

La Unit fresa la tasca definita con **Q**. Selezionare in **QK** il tipo di lavorazione (sgrossatura/finitura) e la strategia di penetrazione.

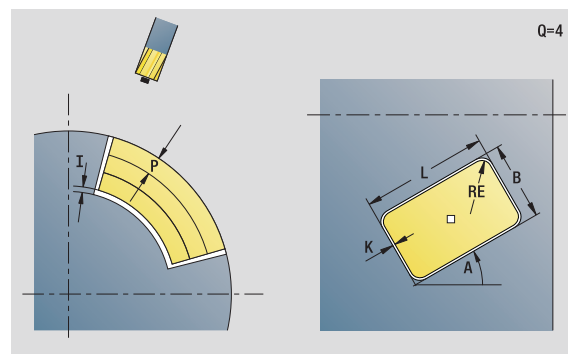
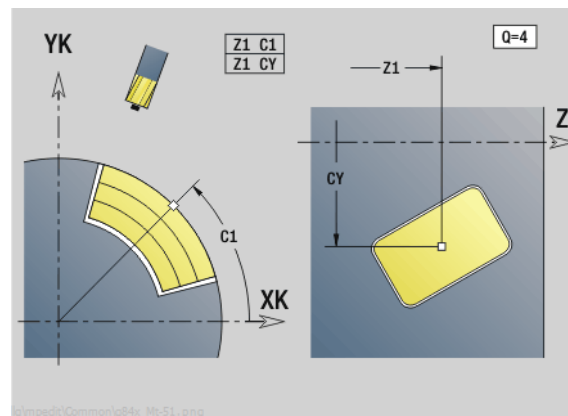
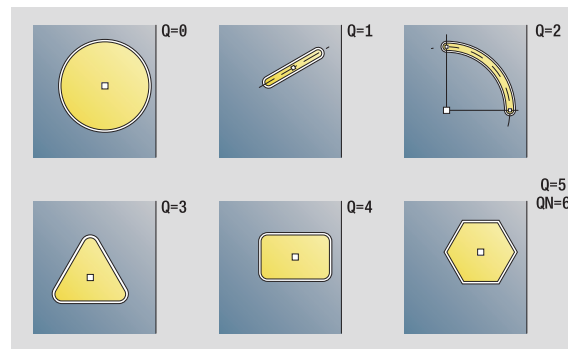
Nome Unit: G84x_Fig_Mant_C / Cicli: G845 (vedere pagina 362); G846 (vedere pagina 366)

Maschera Figura

- Q** Tipo di figura
- 0: cerchio
 - 1: scanalatura lineare
 - 2: scanalatura circolare
 - 3: triangolo
 - 4: rettangolo, quadrato
 - 5: poligono
- QN** Numero di spigoli poligono - solo con Q=5 (poligono)
- Z1** Centro figura
- C1** Angolo centro figura
- CY** Sviluppo centro figura
- X1** Spigolo superiore fresatura
- P2** Profondità figura
- L** Lunghezza lato/Apertura chiave
- $L > 0$: lunghezza lato
 - $L < 0$: apertura chiave (diametro cerchio interno) nel poligono
- B** Larghezza rettangolo
- RE** Raggio arrotondamento
- A** Angolo rispetto asse Z
- Q2** Senso di rotazione scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)
- cw: in senso orario
 - ccw: in senso antiorario
- W** Angolo punto finale scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)



Programmare solo i parametri rilevanti per il tipo di figura selezionato.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Maschera Ciclo

QK Tipo di lavorazione e strategia di penetrazione

- 0: sgrossatura
- 1: finitura
- 2: sgrossatura elicoidale manuale
- 3: sgrossatura elicoidale autom.
- 4: sgross. pendolam. lin. manuale
- 5: sgross. pendolam. lin. autom.
- 6: sgross. pendolam. cir. manuale
- 7: sgross. pendolam. cir. automatica
- 8: sgross., entrata su pos. preforat.
- 9: finitura, arco in entrata 3D

JT Direzione di esecuzione:

- 0: dall'interno verso l'esterno
- 1: dall'esterno verso l'interno

H Direzione di fresatura

- 0: discorde
- 1: concorde

P Incremento massimo

I Sovrametallo in direzione di accostamento

K Sovrametallo parallelo al profilo

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

R Raggio di avvicinamento

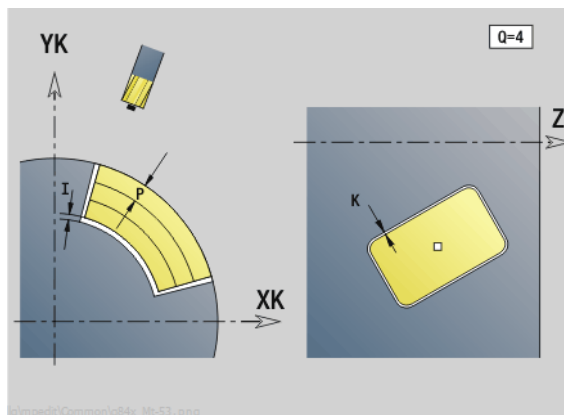
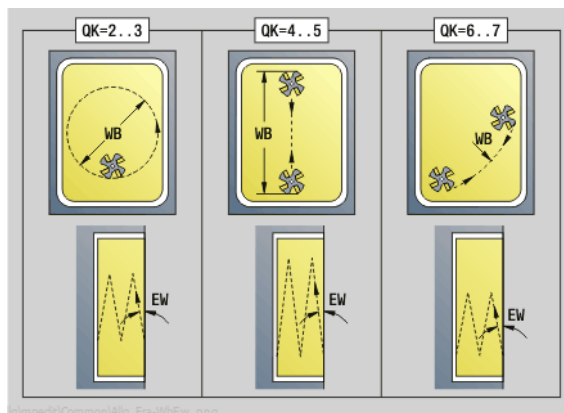
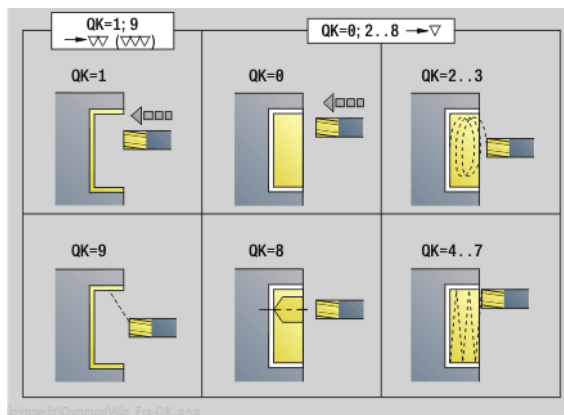
WB Lunghezza entrata

EW Angolo di penetrazione

NF Tacca posizione (solo se QK=8)

U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

Altre maschere: vedere pagina 58



Unit "Fresatura tasche ICP superficie cilindrica"

La Unit fresa la tasca definita con **Q**. Selezionare in **QK** il tipo di lavorazione (sgrossatura/finitura) e la strategia di penetrazione.

Nome Unit: G845_Tas_C_Mant / Cicli: G845 (vedere pagina 362); G846 (vedere pagina 366)

Maschera Profilo

FK	vedere pagina 60
NS	N. blocco iniziale profilo
NE	N. blocco finale profilo
X1	Spigolo superiore di fresatura (quota diametrale)
P2	Profondità profilo
NF	Tacca posizione (solo se QK=8)

Maschera Ciclo

QK Tipo di lavorazione e strategia di penetrazione

- 0: sgrossatura
- 1: finitura
- 2: sgrossatura elicoidale manuale
- 3: sgrossatura elicoidale autom.
- 4: sgross. pendolam. lin. manuale
- 5: sgross. pendolam. lin. autom.
- 6: sgross. pendolam. cir. manuale
- 7: sgross. pendolam. cir. automatica
- 8: sgross., entrata su pos. preforat.
- 9: finitura, arco in entrata 3D

JT Direzione di esecuzione

- 0: dall'interno verso l'esterno
- 1: dall'esterno verso l'interno

H Direzione di fresatura

- 0: discorde
- 1: concorde

P Incremento massimo

I Sovrametallo in direzione di accostamento

K Sovrametallo parallelo al profilo

FZ Fattore di avanzamento

E Avanzamento ridotto

R Raggio di avvicinamento

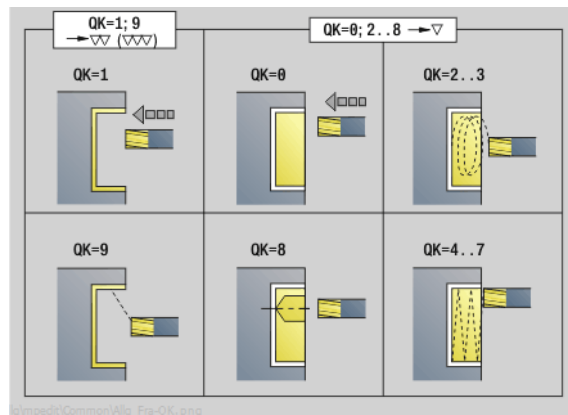
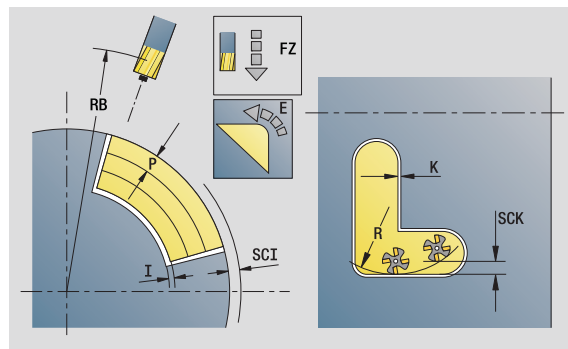
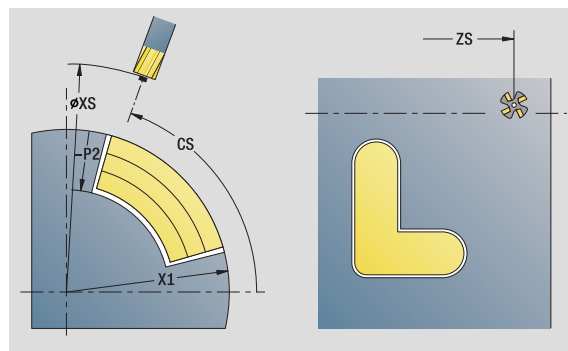
WB Lunghezza entrata

EW Angolo di penetrazione

U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

RB Piano di ritorno (quota diametrale)

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Scrittura superficie cilindrica"

La Unit incide stringhe di caratteri in disposizione lineare sulla superficie cilindrica. Le dieresi e i caratteri speciali che non possono essere immessi nell'editor smart.Turn vengono definiti carattere per carattere in **NF**. Se si programma "Continuaz.scrittura diretta" (Q=1), vengono soppressi il cambio utensile e il preposizionamento. Valgono i valori tecnologici del ciclo di scrittura precedente.

Nome Unit: G802_GRA_MANT_C / Ciclo: G802 (vedere pagina 371)

Tabella dei caratteri: vedere pagina 368

Maschera Posizione

Z	Punto iniziale
C	Angolo iniziale
CY	Punto iniziale
X	Punto finale (quota diametrale). Posizione X a cui si deve accostare per la fresatura.
RB	Piano di ritorno

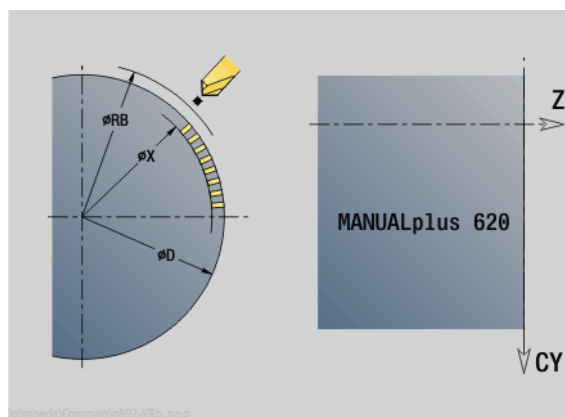
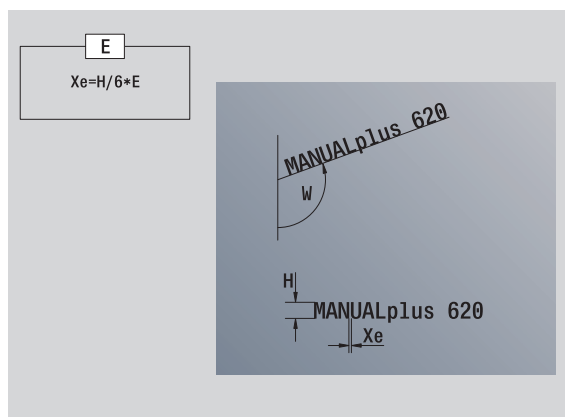
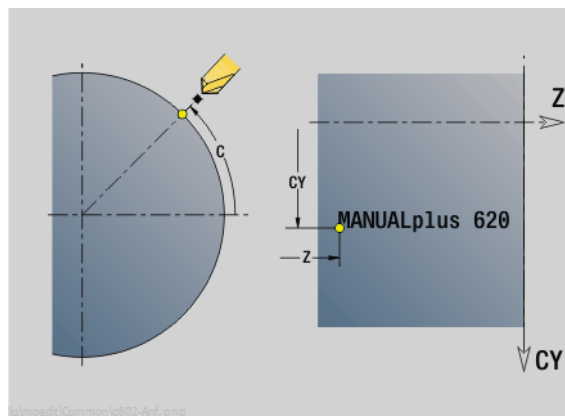
Maschera Ciclo

TXT	Testo da incidere
NF	Numero di carattere (carattere da incidere)
H	Altezza carattere
E	Fattore di distanza (calcolo: vedere figura)
W	Angolo di inclinazione
FZ	Fattore di avanzamento di penetrazione (avanzamento di penetrazione = avanzamento corrente * E)
D	Diametro di riferimento
Q	Continuaz.scrittura diretta

■ 0 (No): la scrittura viene eseguita a partire dal punto iniziale

■ 1 (Si): scrivere a partire dalla posizione utensile

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: incisione
- Parametri correlati: F, S

Unit "Sbavatura superficie cilindrica"

La Unit sbava il profilo definito con ICP sulla superficie cilindrica.

Nome Unit: G840_ENT_C_MANT / Ciclo: G840 (vedere pagina 357)

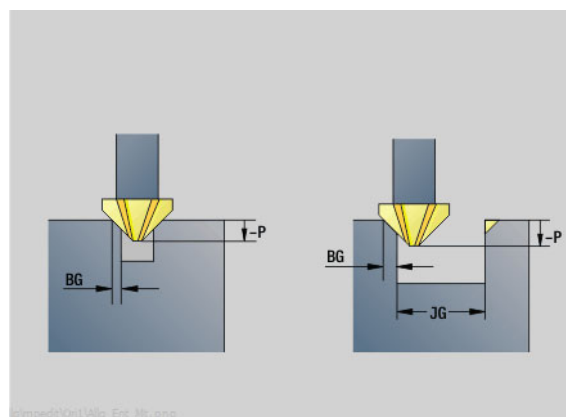
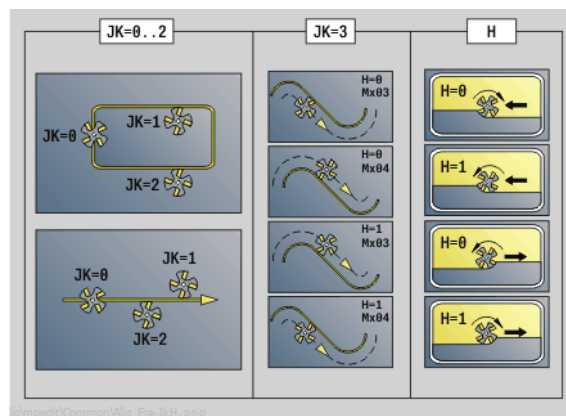
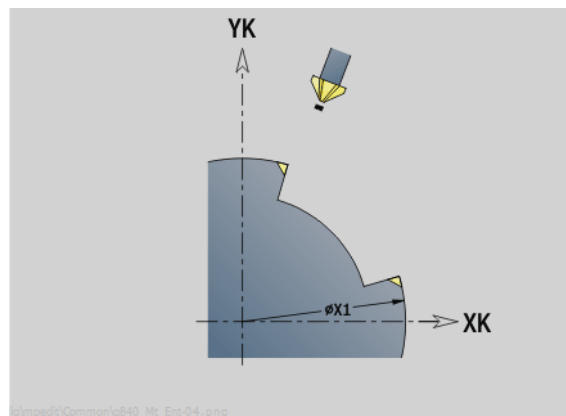
Maschera Profilo

- FK vedere pagina 60
 NS N. blocco iniziale profilo
 NE N. blocco finale profilo
 X1 Spigolo superiore di fresatura (quota diametrale)

Maschera Ciclo

- JK Posizione di fresatura
- JK=0: sul profilo
 - JK=1, profilo chiuso: all'interno del profilo
 - JK=1, profilo aperto: a sinistra del profilo
 - JK=2, profilo chiuso: all'esterno del profilo
 - JK=2, profilo aperto: a destra del profilo
 - JK=3, in funzione di H e MD
- H Direzione di fresatura
- 0: discorde
 - 1: concorde
- BG Larghezza smusso
 JG Diametro lavorazione preliminare
 P Profondità penetrazione (viene indicata in negativo)
 K Sovrametallo parallelo al profilo
 R Raggio di avvicinamento
 FZ Avanzamento in accostamento
 E Avanzamento ridotto
 RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: sbavatura
- Parametri correlati: F, S

2.11 Unit - Lavorazioni speciali

Unit "Inizio programma"

Nella Unit Start vengono definiti i valori predefiniti, che vengono utilizzati nelle Unit seguenti. Questa Unit viene richiamata una volta all'inizio del passo di lavorazione. Inoltre è possibile definire direttamente le limitazioni del numero di giri, lo spostamento origine e il punto di cambio utensile per questo programma.

Nome Unit: Start / Ciclo richiamato: nessuno

Maschera Limiti

- S0 Numero di giri max mandrino principale
- S1 Numero di giri max utensile motorizzato
- Z Spostamento origine (G59)

Maschera WWP (punto cambio utensile)

- WT1 Punto cambio utensile
 - nessun asse (senza raggiungimento punto cambio utensile)
 - 0: simultaneo allontanamento asse X e Z in diagonale
 - 1: prima X, poi Z
 - 2: prima Z, poi X
 - 3: solo X
 - 4: solo Z
 - 5: solo Y
 - 6: simultan. a Y
- WX1 Punto cambio utensile X (riferimento: origine macchina alla posizione slitta come quota radiale)
- WZ1 Punto cambio utensile Z (riferimento: origine macchina alla posizione slitta)
- WY1 Punto cambio utensile Y (riferimento: origine macchina alla posizione slitta)

Softkey della maschera Inizio programma	
Conferma origine	Acquisizione del punto zero definito nella preparazione
Conferma WWP \$1	Acquisizione del punto cambio utensile definito nella preparazione



Maschera Default

GWW	Punto cambio utensile
	<ul style="list-style-type: none"> ■ nessun asse (senza raggiungimento punto cambio utensile) ■ 0: simultaneo allontanamento asse X e Z in diagonale ■ 1: prima X, poi Z ■ 2: prima Z, poi X ■ 3: solo X ■ 4: solo Z ■ 5: solo Y ■ 6: simultan. a Y
CLT	Refrigerante
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: senza ■ 1: circuito 1 on ■ 2: circuito 2 on
G60	Zona di sicurezza (valore predefinito per Unit di foratura)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: attivo ■ 1: inattivo

Maschera Ciclo

L	Nome sottoprogramma: nome di un sottoprogramma che viene richiamato tramite la Unit Start
---	---

Maschera Globale

G47	Distanza di sicurezza
SCK	Distanza di sicurezza in direzione di accostamento (foratura e fresatura)
SCI	Distanza di sicurezza nel piano di lavoro (fresatura)
I, K	Sovrametallo in direzione X, Z (X: quota diametrale)



Lo spostamento origine e il punto cambio utensile possono essere acquisiti mediante softkey (vedere tabella softkey).

- L'impostazione nella maschera **WMP** vale solo entro il programma corrente.
- Posizione punto di cambio utensile (WX1, WZ1, WY1):
 - Se è definito il punto di cambio utensile, con G14 si raggiungono queste posizioni.
 - Se il punto di cambio utensile non è definito, si raggiunge con G14 la posizione impostata in modalità Funzionamento manuale.

Se si richiama un sottoprogramma tramite una Unit Start, occorre impostare il sottoprogramma con le funzioni G65 Attrezzatura di bloccaggio con serraggio D0. Occorre inoltre orientare gli assi C, ad es. con M15 o M315.

Unit "Asse C On"

La Unit attiva l'asse C "SPI".

Nome Unit: C_Axis_ON / Ciclo richiamato: nessuno

Maschera Asse C On

SPI	Numero mandrino pezzo (0..3). Mandrino che muove il pezzo.
C	Posizione di avvicinamento

Unit "Asse C Off"

La Unit disattiva l'asse C "SPI".

Nome Unit: C_Axis_OFF / Ciclo richiamato: nessuno

Maschera Asse C Off

SPI	Numero mandrino pezzo (0..3). Mandrino che muove il pezzo.
-----	--



Unit "Chiamata sottoprogramma"

La Unit richiama il sottoprogramma indicato in "L".

Nome Unit: SUBPROG / Ciclo richiamato: sottoprogramma qualsiasi

Maschera Profilo

L	Nome sottoprogramma
Q	Numero di ripetizioni
LA-LF	Valori di trasferimento
LH	Valore di trasferimento
LN	Valore di trasferimento - rimando ad un numero di blocco come riferimento profilo; aggiornamento con numerazione blocco

Maschera Ciclo

LI-LK	Valori di trasferimento
LO	Valore di trasferimento
LP	Valore di trasferimento
LR	Valore di trasferimento
LS	Valore di trasferimento
LU	Valore di trasferimento
LW-LZ	Valori di trasferimento

Altre maschere: vedere pagina 58

Accesso alla banca dati tecnologici

■ Non possibile



- La chiamata utensile non è un parametro obbligatorio in questa Unit.
- Invece del testo "Valore di trasferimento" è possibile visualizzare testi definiti nel sottoprogramma. Inoltre è possibile definire la grafica di supporto per ogni riga del sottoprogramma (vedere pagina 408).

Unit "Ripetizione di blocchi di programma"

Con l'ausilio della Unit **Repeat** programmare una ripetizione di blocchi di programma. La Unit si compone di due parti complementari. Programmare direttamente davanti alla parte da ripetere la Unit con la maschera Inizio e direttamente dopo la parte da ripetere la Unit con la maschera Fine. Utilizzare a tale scopo lo stesso numero di variabile.

Nome Unit: REPEAT / Ciclo richiamato: nessuno

Maschera Inizio

AE	Ripetizione
	■ 0: inizio
	■ 1: fine
V	Numero di variabile 1-30 (variabile numerica per il loop di ripetizione)
NN	Numero di ripetizioni
QR	Salvare pezzo grezzo
	■ 0: no
	■ 1: sì
K	Commento

Maschera Fine

AE	Ripetizione:
	■ 0: inizio
	■ 1: fine
V	Numero di variabile 1-30 (variabile numerica per il loop di ripetizione)
Z	Spostamento origine addizionale
C	Spostamento asse C incrementale
Q	Numero asse C
K	Commento



Unit "Fine programma"

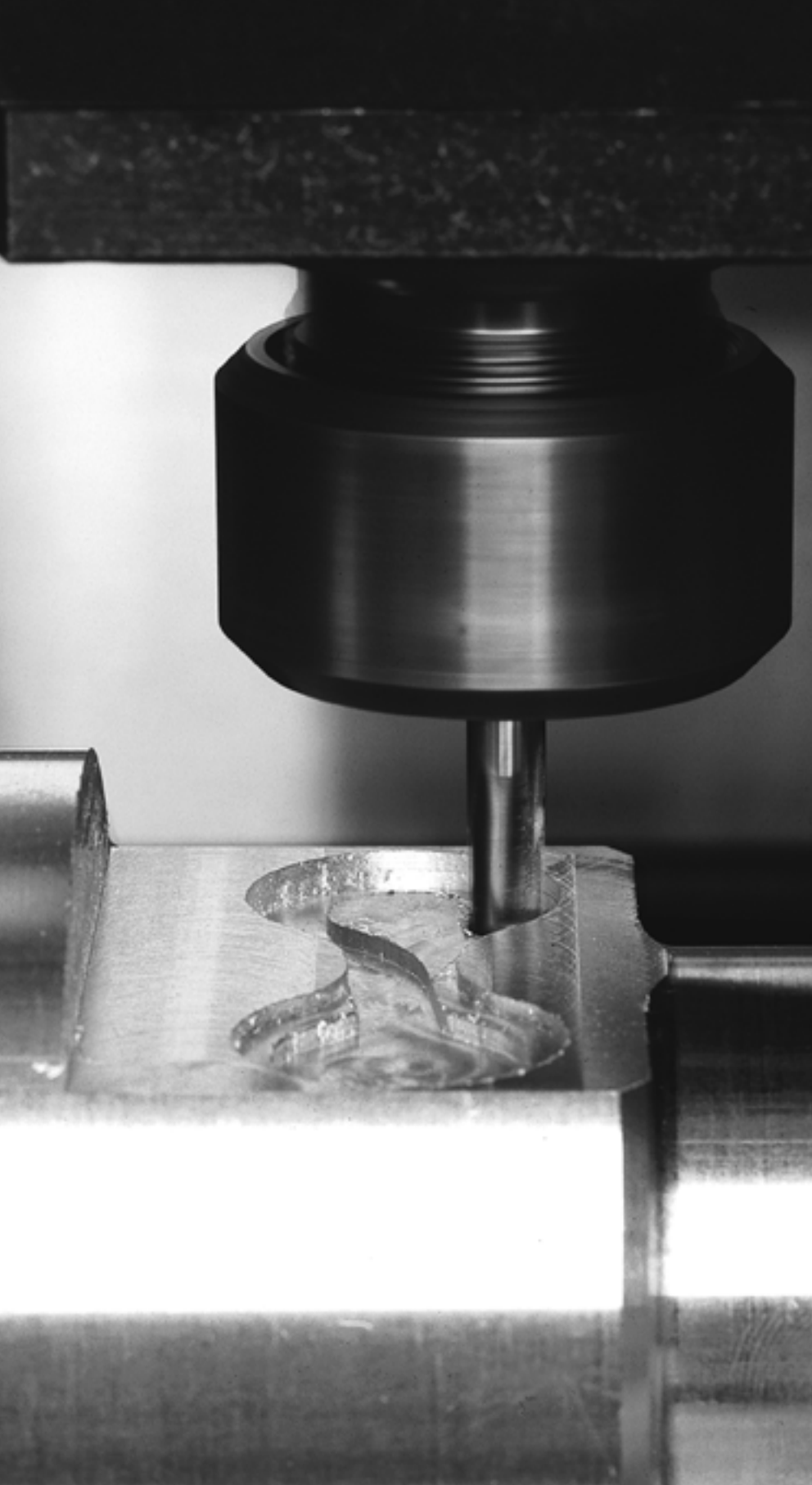
La Unit End dovrebbe essere chiamata in ogni programma smart.Turn alla fine della sezione MACHINING.

Nome Unit: END / Ciclo richiamato: nessuno

Maschera Fine del programma

ME	Tipo salto di ritorno <ul style="list-style-type: none"> ■ 30: senza riavvio M30 ■ 99: con riavvio M99
NS	N. blocco per salto ritorno
G14	Punto cambio utensile <ul style="list-style-type: none"> ■ nessun asse (senza raggiungimento punto cambio utensile) ■ 0: simultaneo allontanamento asse X e Z in diagonale ■ 1: prima X, poi Z ■ 2: prima Z, poi X ■ 3: solo X ■ 4: solo Z ■ 5: solo Y ■ 6: simultan. a Y
MFS	Istruzione M a inizio Unit
MFE	Istruzione M a fine Unit





3

smart.Turn per l'asse Y



3.1 Unit - Foratura asse Y

Unit "Foratura ICP asse Y"

La Unit esegue una singola foratura o una sagoma di foratura sul piano XY o XZ. Specificare con ICP le posizioni dei fori e altri dettagli.

Nome Unit: G74_ICP_Y / Ciclo: G74 (vedere pagina 323)

Parametri maschera Sagoma

FK vedere pagina 60

NS N. blocco iniziale profilo

Parametri maschera Ciclo

E Tempo di sosta a fine foro (default: 0)

D Ritorno in

■ 0: rapido

■ 1: avanzamento

V Riduzione avanzamento

■ 0: senza riduzione

■ 1: alla fine del foro

■ 2: all'inizio del foro

■ 3: a inizio e fine foro

AB Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)

P 1ª profondità di foratura

IB Valore di riduzione profondità foratura

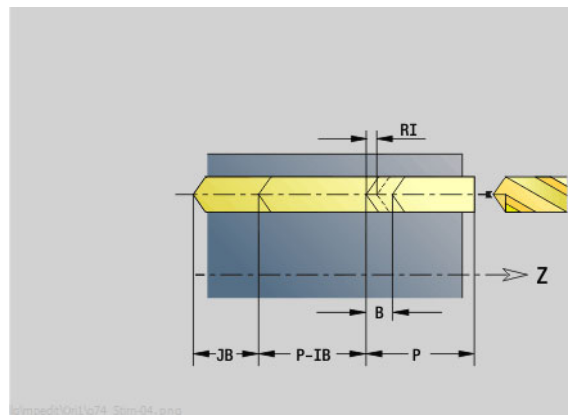
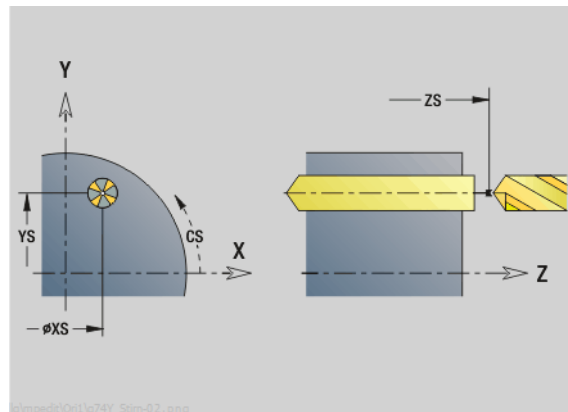
JB Profondità minima di foratura

B Distanza di arretramento

RI Distanza di sicurezza interna. Distanza per ripresa all'interno del foro (default: distanza di sicurezza SCK).

RB Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

■ Tipo di lavorazione: foratura

■ Parametri correlati: F, S

Unit "Maschiatura ICP asse Y"

La Unit esegue una singola foratura o una sagoma di foratura sul piano XY o YZ. Specificare con ICP le posizioni delle maschiature e altri dettagli.

Nome Unit: G73_ICP_Y / Ciclo: G73 (vedere pagina 320)

Parametri maschera Sagoma

FK vedere pagina 60

NS N. blocco iniziale profilo

Parametri maschera Ciclo

F1 Passo filetto

B Lunghezza di entrata

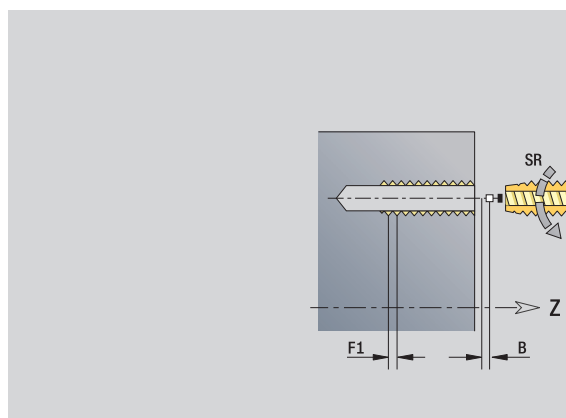
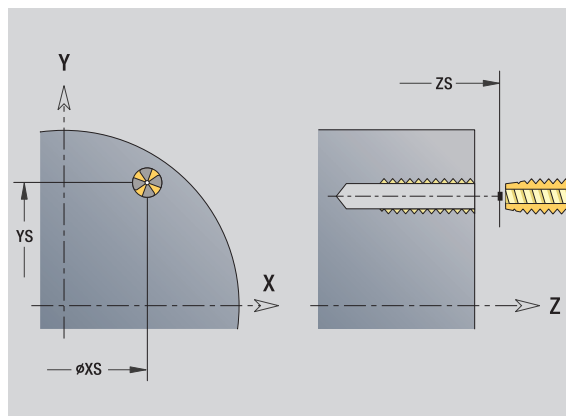
L Lunghezza di estrazione per impiego di pinze di serraggio con compensazione lineare (default: 0)

SR Velocità di ritorno (default: numero di giri di maschiatura)

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 58

Lunghezza di estrazione L: utilizzare questo parametro per pinze di serraggio con compensazione lineare. Il ciclo calcola un nuovo passo nominale sulla base della profondità di filettatura, del passo programmato e della "lunghezza di estrazione". Il passo nominale è leggermente inferiore al passo del maschio. Alla realizzazione del filetto, la punta viene estratta dal mandrino di serraggio della "lunghezza di estrazione". Con questa procedura si assicurano migliori durate dei maschi.



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: maschiatura
- Parametri correlati: S

Unit "Alesatura, svasatura ICP asse Y"

La Unit esegue una singola foratura o una sagoma di foratura sul piano XY o XZ. Specificare con ICP le posizioni dei fori e i dettagli dell'alesatura o della svasatura.

Nome Unit: G72_ICP_Y / Ciclo: G72 (vedere pagina 319)

Parametri maschera Sagoma

FK vedere pagina 60

NS N. blocco iniziale profilo

Parametri maschera Ciclo

E Tempo di sosta a fine foro (default: 0)

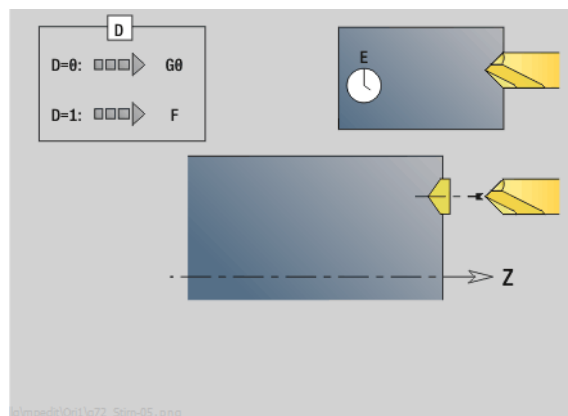
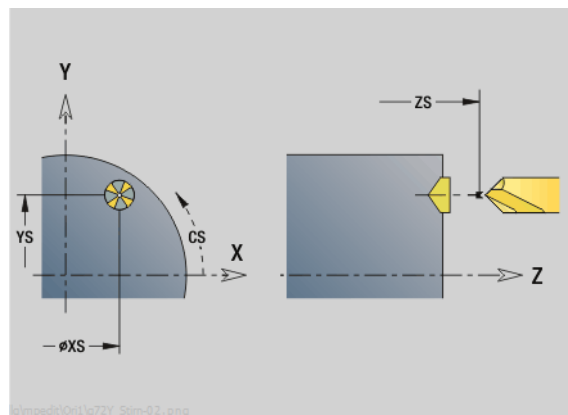
D Ritorno in

■ 0: rapido

■ 1: avanzamento

RB Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

3.2 Unit - Preforatura asse Y

Unit "Preforatura fresatura profilo ICP piano XY"

La Unit determina la posizione di preforatura e realizza il foro. Il ciclo di fresatura successivo riceve la posizione di preforatura mediante il riferimento memorizzato in NF. Se il profilo di fresatura è formato da più sezioni, la Unit realizza un foro per ogni sezione.

Nome Unit: DRILL_STI_840_Y / Cicli: G840 A1 (vedere pagina 351); G71 (vedere pagina 317)

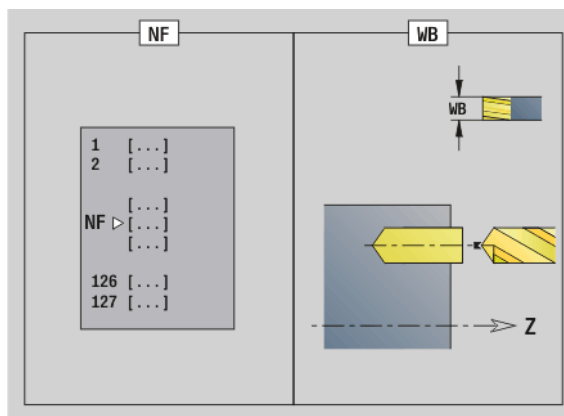
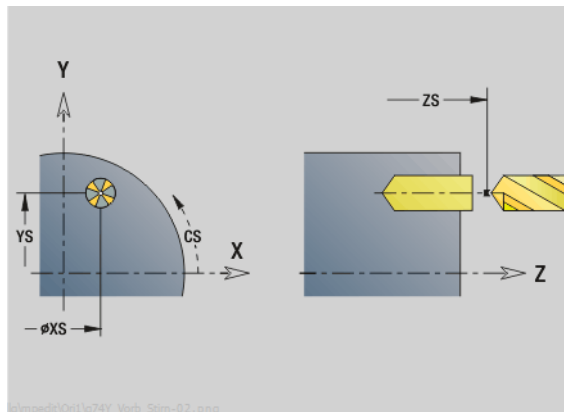
Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 60
NS	N. blocco iniziale profilo
NE	N. blocco finale profilo
Z1	Spigolo superiore fresatura
P2	Profondità profilo

Parametri maschera Ciclo

JK	Posizione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> 0: sul profilo 1: profilo chiuso: all'interno del profilo 1, profilo aperto: a sinistra del profilo 2, profilo chiuso: all'esterno del profilo 2, profilo aperto: a destra del profilo 3: in funzione di H e MD
H	Direzione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> 0: discorde 1: concorde
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
R	Raggio di avvicinamento
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
	<ul style="list-style-type: none"> 0: rapido 1: avanzamento
V	Riduzione avanzamento
	<ul style="list-style-type: none"> 0: senza riduzione 1: alla fine del foro 2: all'inizio del foro 3: a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

Unit "Preforatura fresatura tasche ICP piano XY"

La Unit determina la posizione di preforatura e realizza il foro. Il ciclo di fresatura successivo riceve la posizione di preforatura mediante il riferimento memorizzato in NF. Se la tasca è formata da più sezioni, la Unit realizza un foro per ogni sezione.

Nome Unit: DRILL_STL_845_Y / Cicli: G845 A1 (vedere pagina 361); G71 (vedere pagina 317)

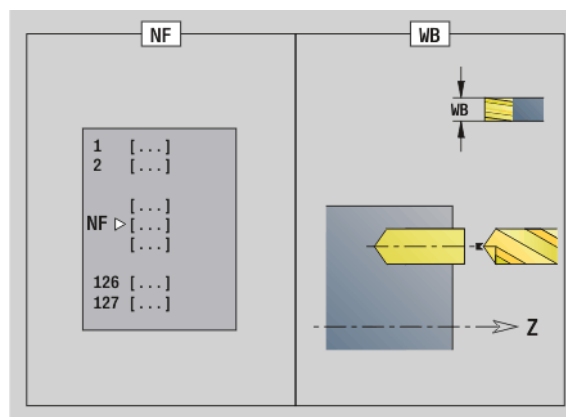
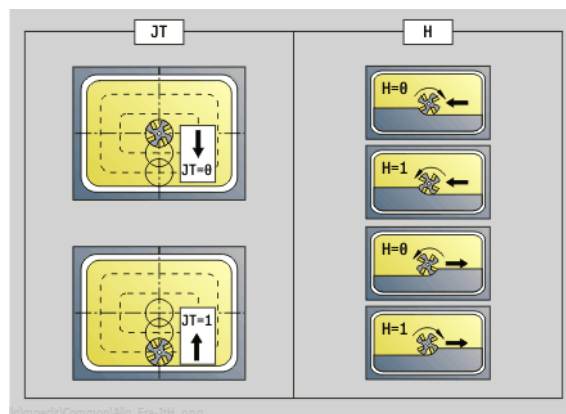
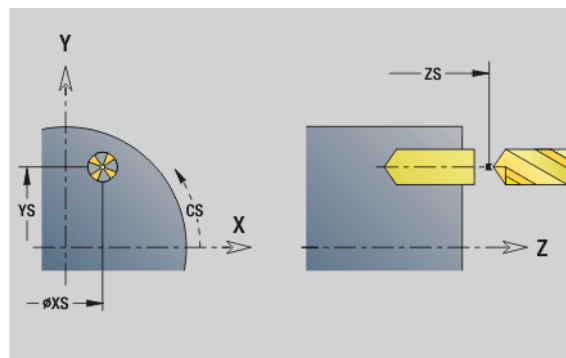
Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 60
NS	N. blocco iniziale profilo
NE	N. blocco finale profilo
Z1	Spigolo superiore fresatura
P2	Profondità profilo

Parametri maschera Ciclo

JT	Direzione di esecuzione: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: dall'interno verso l'esterno ■ 1: dall'esterno verso l'interno
H	Direzione di fresatura <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: discorde ■ 1: concorde
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
U	Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: rapido ■ 1: avanzamento
V	Riduzione avanzamento <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: senza riduzione ■ 1: alla fine del foro ■ 2: all'inizio del foro ■ 3: a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

Unit "Preforatura fresatura profilo ICP piano YZ"

La Unit determina la posizione di preforatura e realizza il foro. Il ciclo di fresatura successivo riceve la posizione di preforatura mediante il riferimento memorizzato in NF. Se il profilo di fresatura è formato da più sezioni, la Unit realizza un foro per ogni sezione.

Nome Unit: DRILL_MAN_840_Y / Cicli: G840 A1 (vedere pagina 351); G71 (vedere pagina 317)

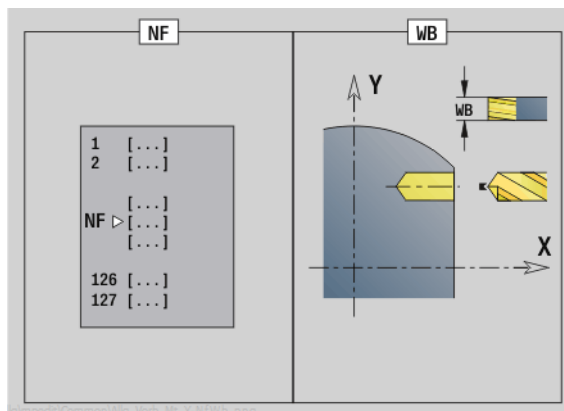
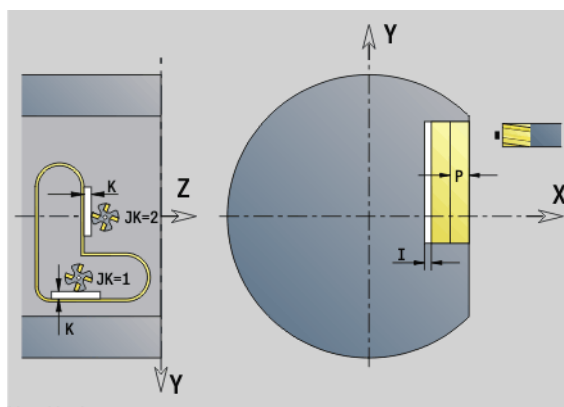
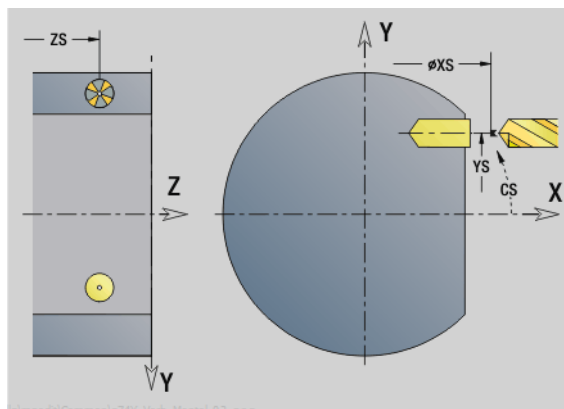
Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 60
NS	N. blocco iniziale profilo
NE	N. blocco finale profilo
X1	Spigolo superiore di fresatura (quota diametrale)
P2	Profondità profilo (quota radiale)

Parametri maschera Ciclo

JK	Posizione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> ■ JK=0: sul profilo ■ JK=1, profilo chiuso: all'interno del profilo ■ JK=1, profilo aperto: a sinistra del profilo ■ JK=2, profilo chiuso: all'esterno del profilo ■ JK=2, profilo aperto: a destra del profilo ■ JK=3, in funzione di H e MD
H	Direzione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: discorde ■ 1: concorde
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
R	Raggio di avvicinamento
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: rapido ■ 1: avanzamento
V	Riduzione avanzamento
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: senza riduzione ■ 1: alla fine del foro ■ 2: all'inizio del foro ■ 3: a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (quota diametrale)

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

Unit "Preforatura fresatura tasche ICP piano YZ"

La Unit determina la posizione di preforatura e realizza il foro. Il ciclo di fresatura successivo riceve la posizione di preforatura mediante il riferimento memorizzato in NF. Se la tasca è formata da più sezioni, la Unit realizza un foro per ogni sezione.

Nome Unit: DRILL_MAN_845_Y / Cicli: G845 A1 (vedere pagina 361)

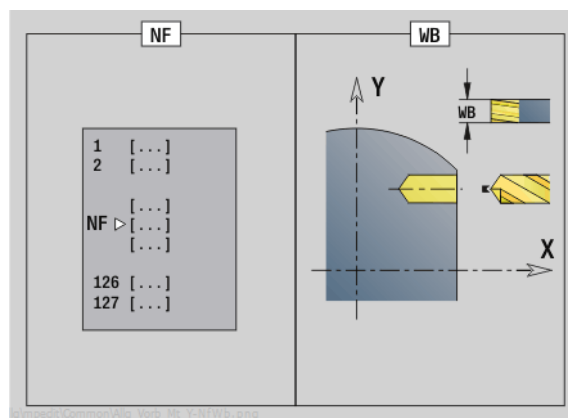
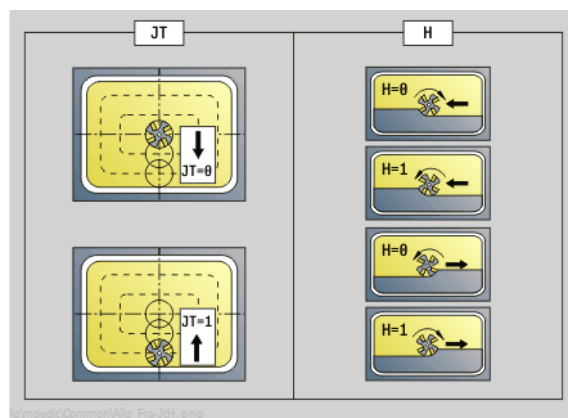
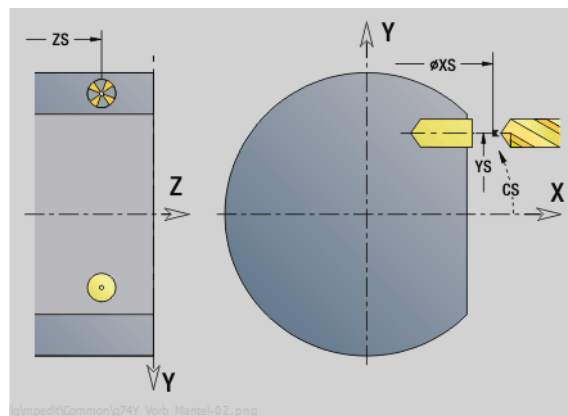
Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 60
NS	N. blocco iniziale profilo
NE	N. blocco finale profilo
X1	Spigolo superiore di fresatura (quota diametrale)
P2	Profondità profilo

Parametri maschera Ciclo

JT	Direzione di esecuzione:
■ 0:	dall'interno verso l'esterno
■ 1:	dall'esterno verso l'interno
H	Direzione di fresatura
■ 0:	discorde
■ 1:	concorde
P	Incremento massimo
I	Sovrametallo in direzione di accostamento
K	Sovrametallo parallelo al profilo
U	Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
■ 0:	rapido
■ 1:	avanzamento
V	Riduzione avanzamento
■ 0:	senza riduzione
■ 1:	alla fine del foro
■ 2:	all'inizio del foro
■ 3:	a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (quota diametrale)

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S

3.3 Unit - Fresatura asse Y

Unit "Fresatura profilo ICP piano XY"

La Unit fresa il profilo definito con ICP sul piano XY.

Nome Unit: G840_Kon_Y_Stirn / Ciclo: G840 (vedere pagina 353)

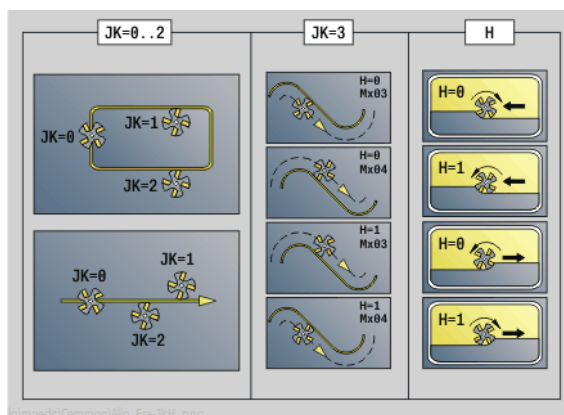
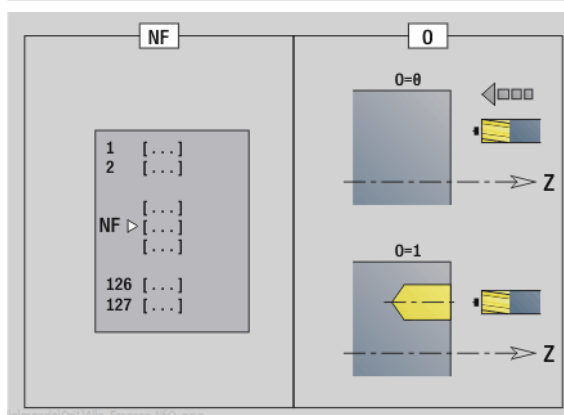
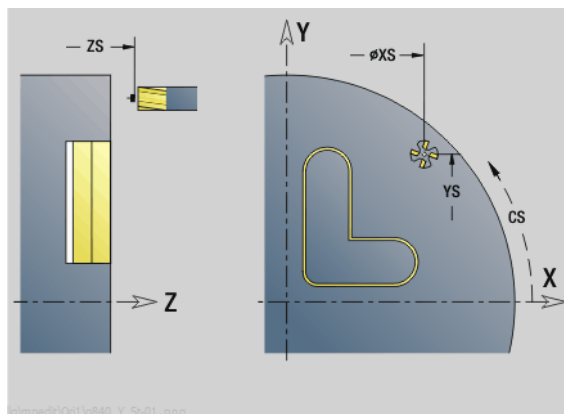
Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 60
NS	N. blocco iniziale profilo
NE	N. blocco finale profilo
Z1	Spigolo superiore fresatura
P2	Profondità profilo

Parametri maschera Ciclo

JK	Posizione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> JK=0: sul profilo JK=1, profilo chiuso: all'interno del profilo JK=1, profilo aperto: a sinistra del profilo JK=2, profilo chiuso: all'esterno del profilo JK=2, profilo aperto: a destra del profilo JK=3, in funzione di H e MD
H	Direzione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> 0: discorde 1: concorde
P	Incremento massimo
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
R	Raggio di avvicinamento
O	Comportamento in entrata
	<ul style="list-style-type: none"> 0: diritto – Il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra con avanzamento e fresa il profilo. 1: in preforatura - Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa il profilo.
NF	Tacca posizione (solo se O=1)
RB	Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: finitura a fresa
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Fresatura tasche ICP piano XY"

La Unit fresa le tasche definite con ICP sul piano XY. Selezionare in **QK**, se occorre procedere alla sgrossatura o alla finitura e in caso di sgrossatura definire la strategia di penetrazione.

Nome Unit: G845_Tas_Y_Stirn / Cicli: G845 (vedere pagina 362); G846 (vedere pagina 366)

Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 60
NF	Tacca posizione (solo se QK=8)
NS	N. blocco iniziale profilo
Z1	Spigolo superiore fresatura
P2	Profondità profilo
NE	N. blocco finale profilo

Parametri maschera Ciclo

QK Tipo di lavorazione e strategia di penetrazione

- 0: sgrossatura
- 1: finitura
- 2: sgrossatura elicoidale manuale
- 3: sgrossatura elicoidale autom.
- 4: sgross. pendolam. lin. manuale
- 5: sgross. pendolam. lin. autom.
- 6: sgross. pendolam. cir. manuale
- 7: sgross. pendolam. cir. automatica
- 8: sgross., entrata su pos. preforat.
- 9: finitura, arco in entrata 3D

JT Direzione di esecuzione:

- 0: dall'interno verso l'esterno
- 1: dall'esterno verso l'interno

H Direzione di fresatura

- 0: discorde
- 1: concorde

P Incremento massimo

I Sovrametallo parallelo al profilo

K Sovrametallo in direzione di accostamento

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

R Raggio di avvicinamento

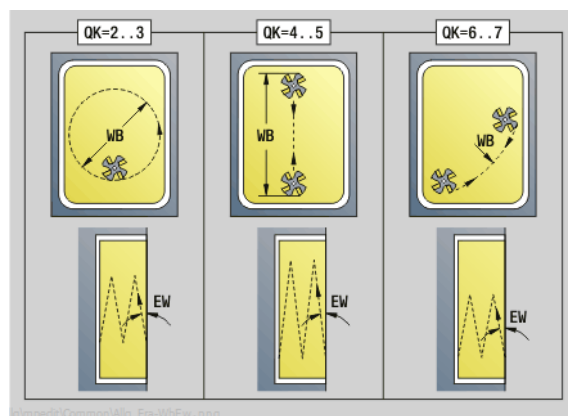
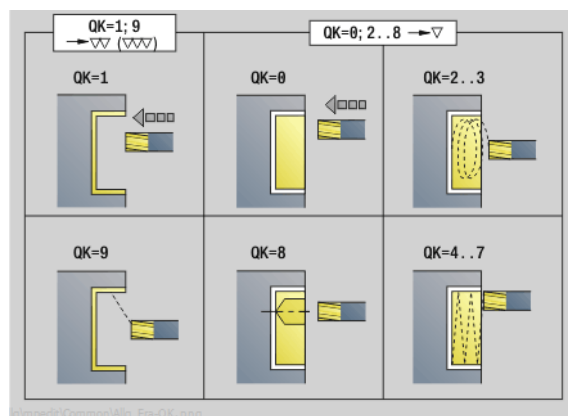
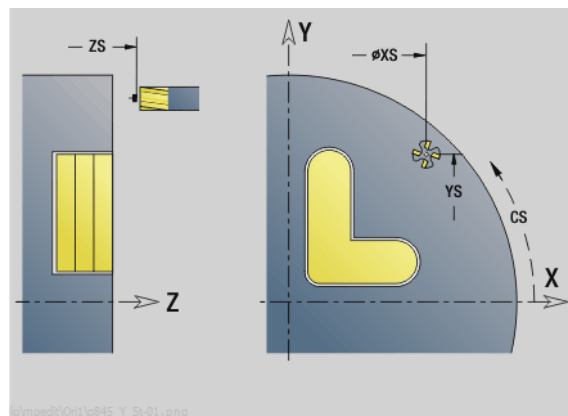
WB Lunghezza entrata

EW Angolo di penetrazione

U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Fresatura superficie singola piano XY"

La Unit fresa una superficie singola definita con ICP sul piano XY.

Nome Unit: G841_Y_STI / Cicli: G841 (vedere pagina 510); G842 (vedere pagina 511)

Parametri maschera Profilo

FK vedere pagina 60
NS N. blocco iniziale profilo

Parametri maschera Ciclo

QK Tipo di lavorazione:

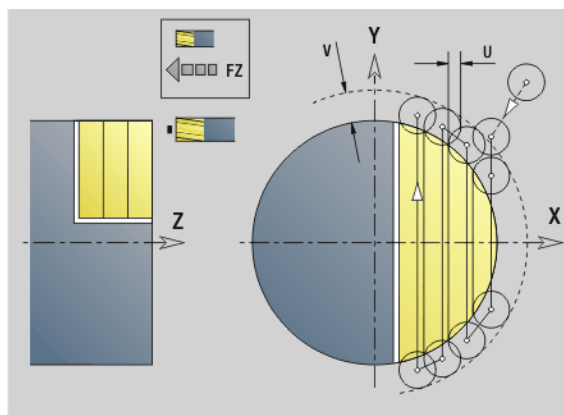
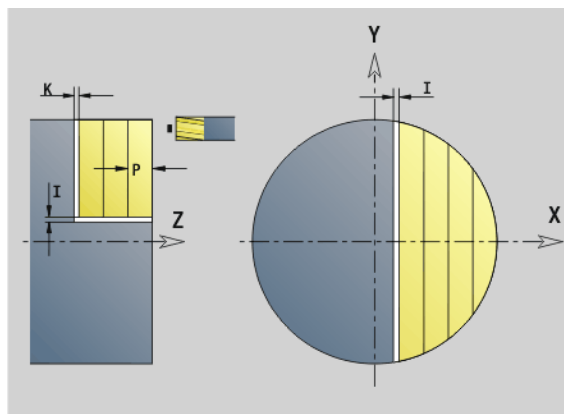
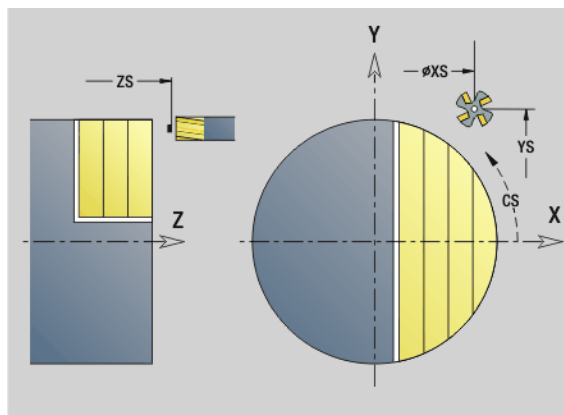
- 0: sgrossatura
- 1: finitura

P Incremento massimo
I Sovrametallo parallelo al profilo
K Sovrametallo in direzione di accostamento
H Direzione di fresatura

- 0: discorde
- 1: concorde

U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)
V Fattore di superamento
FZ Avanzamento in accostamento
RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Fresatura poligonale piano XY"

La Unit fresa le superfici poligonali definite con ICP sul piano XY.

Nome Unit: G843_Y_STI / Cicli: G843 (vedere pagina 512); G844 (vedere pagina 513)

Parametri maschera Profilo

FK vedere pagina 60

NS N. blocco iniziale profilo

Parametri maschera Ciclo

QK Tipo di lavorazione:

■ 0: sgrossatura

■ 1: finitura

P Incremento massimo

I Sovrametallo parallelo al profilo

K Sovrametallo in direzione di accostamento

H Direzione di fresatura

■ 0: discorde

■ 1: concorde

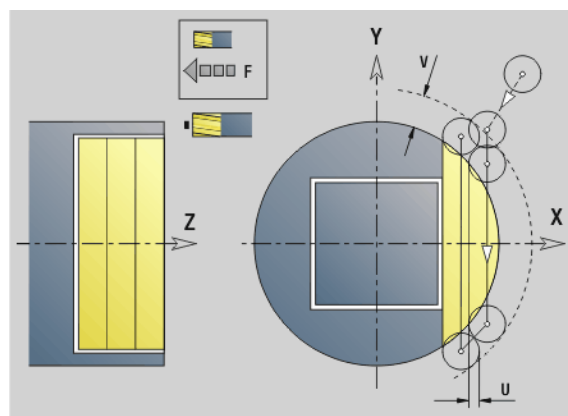
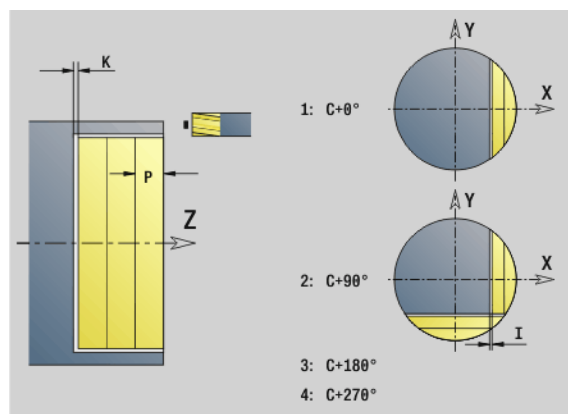
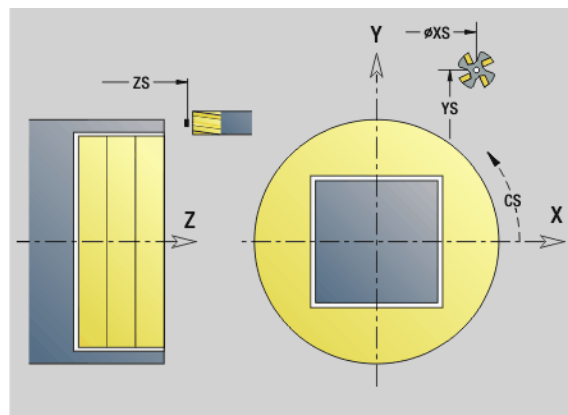
U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

V Fattore di superamento

FZ Avanzamento in accostamento

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

■ Tipo di lavorazione: fresatura

■ Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Scrittura piano XY"

La Unit incide stringhe di caratteri in disposizione lineare sul piano XY. Le dieresi e i caratteri speciali che non possono essere immessi nell'editor smart.Turn vengono definiti carattere per carattere in **NF**. Se si programma "Continuaz.scrittura diretta" (Q=1), vengono soppressi il cambio utensile e il preposizionamento. Valgono i valori tecnologici del ciclo di scrittura precedente.

Nome Unit: G803_GRA_Y_STIRN / Ciclo: G803 (vedere pagina 522)

Tabella dei caratteri: vedere pagina 368

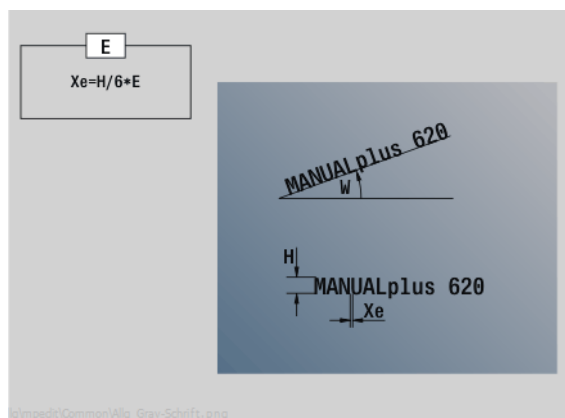
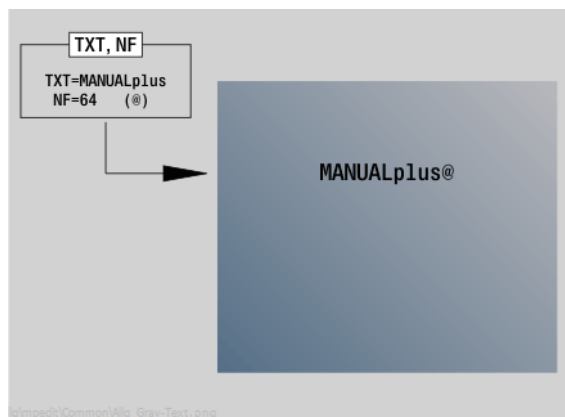
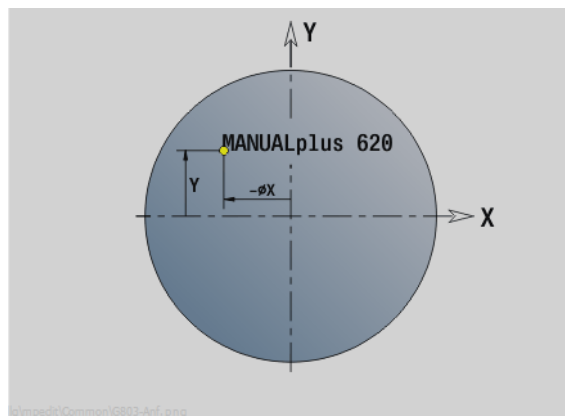
Parametri della maschera Posizione

X, Y	Punto iniziale
Z	Punto finale. Posizione Z a cui si deve accostare per la fresatura.
RB	Piano di ritorno
APP	Avvicinamento: vedere pagina 63
DEP	Allontanamento: vedere pagina 63

Parametri maschera Ciclo

TXT	Testo da incidere
NF	Numero di carattere (carattere da incidere)
H	Altezza carattere
E	Fattore di distanza (calcolo: vedere figura)
W	Angolo di inclinazione
FZ	Fattore di avanzamento di penetrazione (avanzamento di penetrazione = avanzamento corrente * FZ)
Q	Continuaz.scrittura diretta <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 (No): la scrittura viene eseguita a partire dal punto iniziale ■ 1 (Si): incidere a partire dalla posizione utensile

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: incisione
- Parametri correlati: F, S

Unit "Sbavatura piano XY"

La Unit sbava il profilo definito con ICP sul piano XY.

Nome Unit: G840_ENT_Y_STIRN / Ciclo: G840 (vedere pagina 357)

Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 60
NS	N. blocco iniziale profilo
NE	N. blocco finale profilo
Z1	Spigolo superiore fresatura

Parametri maschera Ciclo

JK	Posizione di fresatura
■ JK=0:	sul profilo
■ JK=1, profilo chiuso:	all'interno del profilo
■ JK=1, profilo aperto:	a sinistra del profilo
■ JK=2, profilo chiuso:	all'esterno del profilo
■ JK=2, profilo aperto:	a destra del profilo
■ JK=3, in funzione di H e MD	

H Direzione di fresatura

- 0: discorde
- 1: concorde

BG Larghezza smusso

JG Diametro lavorazione preliminare

P Profondità penetrazione (viene indicata in negativo)

I Sovrametallo parallelo al profilo

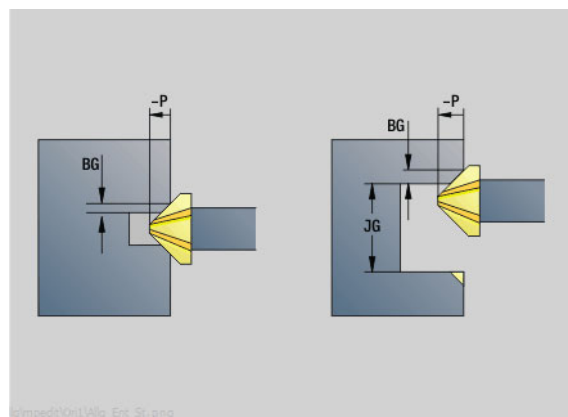
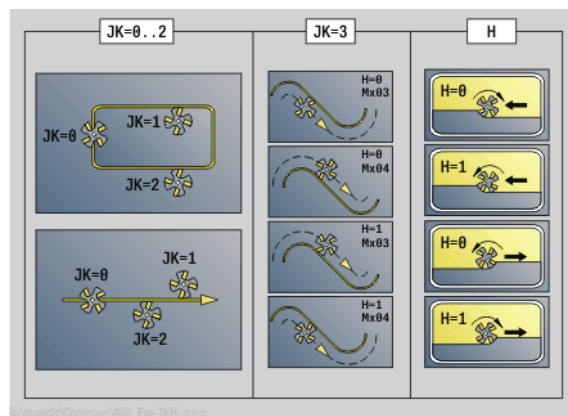
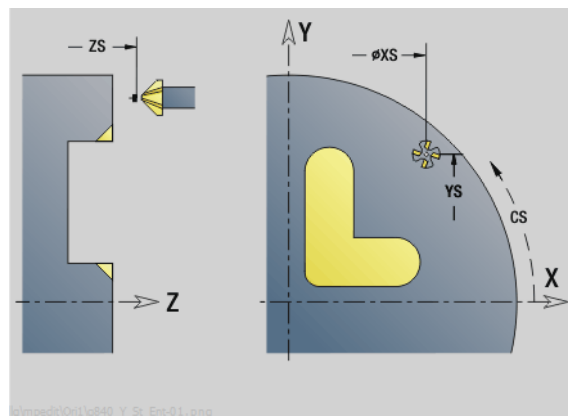
R Raggio di avvicinamento

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: sbavatura
- Parametri correlati: F, S

Unit "Fresatura filetto piano XY"

La Unit fresa un filetto in un foro esistente sul piano XY.

Nome Unit: G800_GEW_Y_STIRN / Ciclo: G800 (vedere pagina 524)

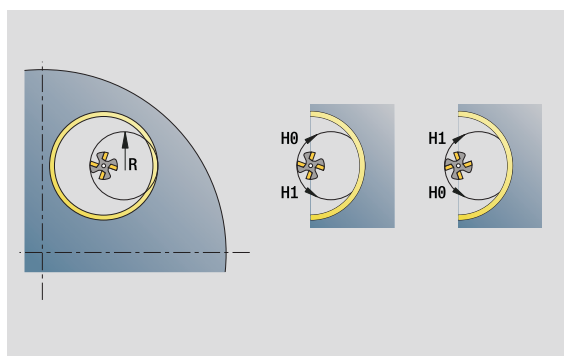
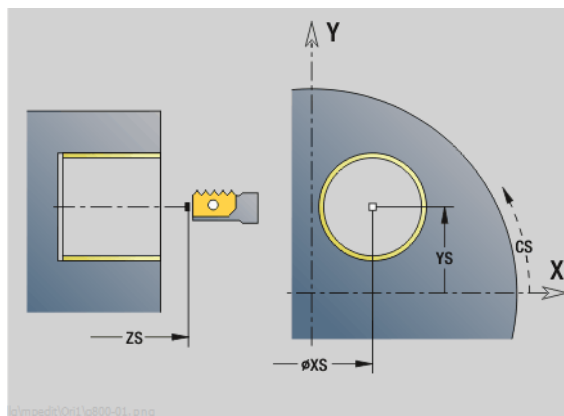
Parametri della maschera Posizione

APP	Avvicinamento vedere pagina 63
CS	Posizione di avvicinamento C
Z1	Punto di partenza foro
P2	Profondità filetto
I	Diametro filetto
F1	Passo filetto

Parametri maschera Ciclo

J	Direzione di filettatura:
	■ 0: filettatura destrorsa
	■ 1: filettatura sinistrorsa
H	Direzione di fresatura
	■ 0: discorde
	■ 1: concorde
V	Metodo di fresatura
	■ 0: il filetto viene fresato in una linea elicoidale di 360°
	■ 1: il filetto viene fresato con diversi percorsi a elica (utensile a un tagliente)
R	Raggio di avvicinamento

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: finitura a fresa
- Parametri correlati: F, S

Unit "Fresatura profilo ICP piano YZ"

La Unit fresa il profilo definito con ICP sul piano YZ.

Nome Unit: G840_Kon_Y_Mant / Ciclo: G840 (vedere pagina 353)

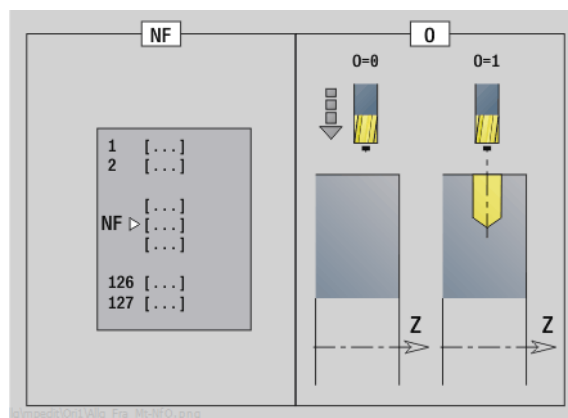
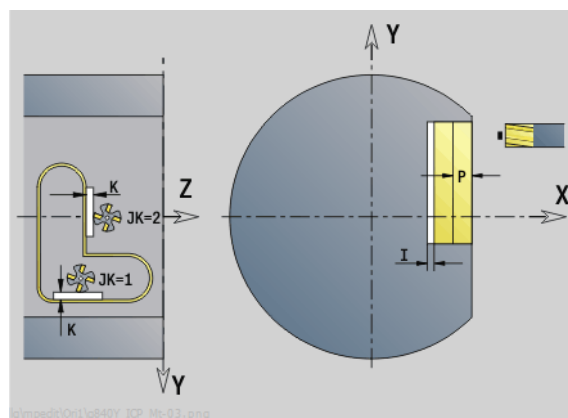
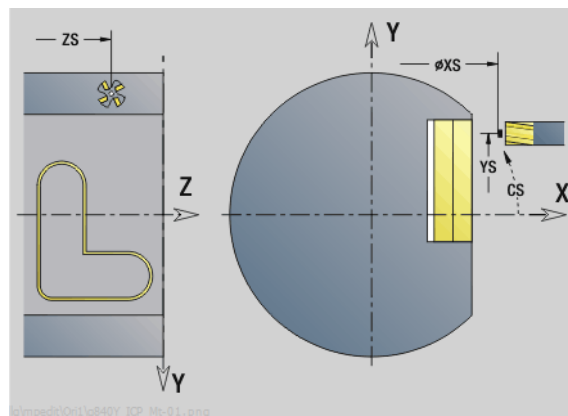
Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 60
NS	N. blocco iniziale profilo
NE	N. blocco finale profilo
X1	Spigolo superiore di fresatura (quota diametrale)
P2	Profondità profilo (quota radiale)

Parametri maschera Ciclo

JK	Posizione di fresatura
■ JK=0:	sul profilo
■ JK=1,	profilo chiuso: all'interno del profilo
■ JK=1,	profilo aperto: a sinistra del profilo
■ JK=2,	profilo chiuso: all'esterno del profilo
■ JK=2,	profilo aperto: a destra del profilo
■ JK=3,	in funzione di H e MD
H	Direzione di fresatura
■ 0:	discorde
■ 1:	concorde
P	Incremento massimo
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
R	Raggio di avvicinamento
O	Comportamento in entrata
■ 0:	diritto – Il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra con avanzamento e fresa il profilo.
■ 1:	in preforatura - Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa il profilo.
NF	Tacca posizione (solo se O=1)
RB	Piano di ritorno (quota diametrale)

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: finitura a fresa
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Fresatura tasche ICP piano YZ"

La Unit fresa la tasca definita con ICP sul piano YZ. Selezionare in **QK**, se occorre procedere alla sgrossatura o alla finitura e in caso di sgrossatura definire la strategia di penetrazione.

Nome Unit: G845_Tas_Y_Mant / Cicli: G845 (vedere pagina 362); G846 (vedere pagina 366)

Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 60
NS	N. blocco iniziale profilo
NE	N. blocco finale profilo
X1	Spigolo superiore di fresatura (quota diametrale)
P2	Profondità profilo
NF	Tacca posizione (solo se QK=8)

Parametri maschera Ciclo

QK Tipo di lavorazione e strategia di penetrazione

- 0: sgrossatura
- 1: finitura
- 2: sgrossatura elicoidale manuale
- 3: sgrossatura elicoidale autom.
- 4: sgross. pendolam. lin. manuale
- 5: sgross. pendolam. lin. autom.
- 6: sgross. pendolam. cir. manuale
- 7: sgross. pendolam. cir. automatica
- 8: sgross., entrata su pos. preforat.
- 9: finitura, arco in entrata 3D

JT Direzione di esecuzione:

- 0: dall'interno verso l'esterno
- 1: dall'esterno verso l'interno

H Direzione di fresatura

- 0: discorde
- 1: concorde

P Incremento massimo

I Sovrametallo in direzione di accostamento

K Sovrametallo parallelo al profilo

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

R Raggio di avvicinamento

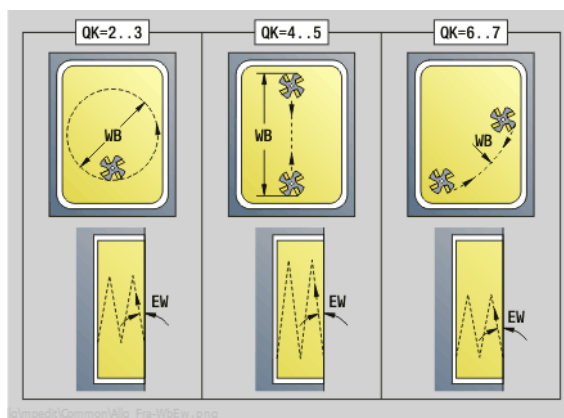
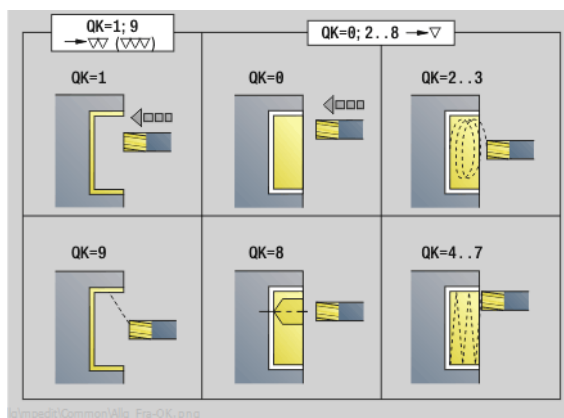
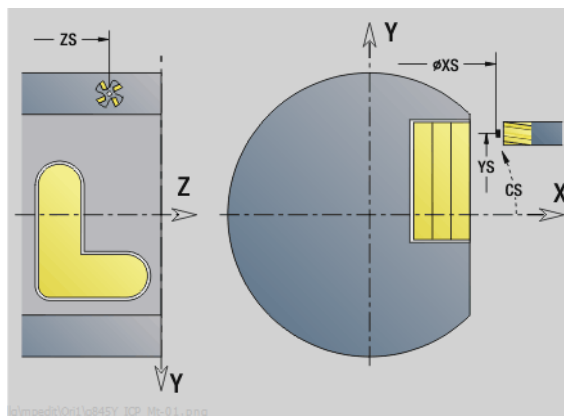
WB Lunghezza entrata

EW Angolo di penetrazione

U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

RB Piano di ritorno (quota diametrale)

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Fresatura superficie singola piano YZ"

La Unit fresa una superficie singola definita con ICP sul piano YZ.

Nome Unit: G841_Y_MANT / Cicli: G841 (vedere pagina 510); G842 (vedere pagina 511)

Parametri maschera Profilo

FK vedere pagina 60

NS N. blocco iniziale profilo

Parametri maschera Ciclo

QK Tipo di lavorazione:

■ 0: sgrossatura

■ 1: finitura

P Incremento massimo

I Sovrametallo parallelo al profilo

K Sovrametallo in direzione di accostamento

H Direzione di fresatura

■ 0: discorde

■ 1: concorde

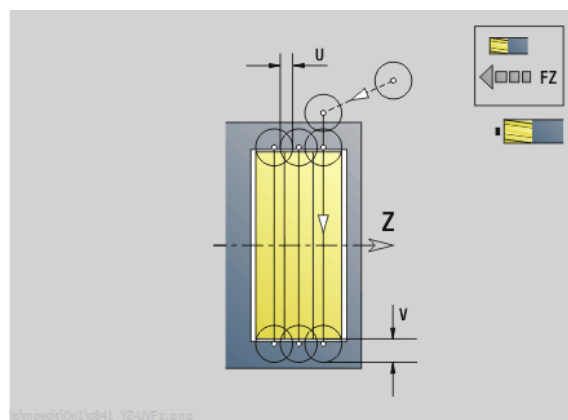
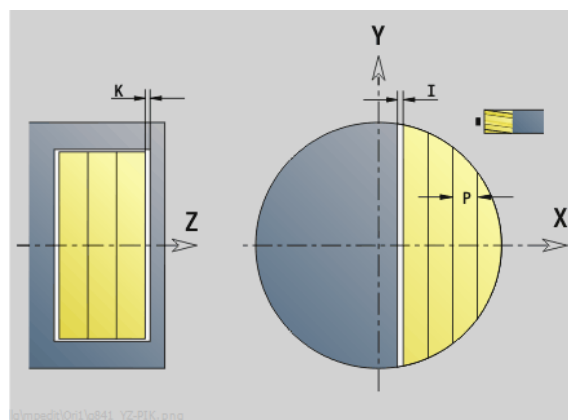
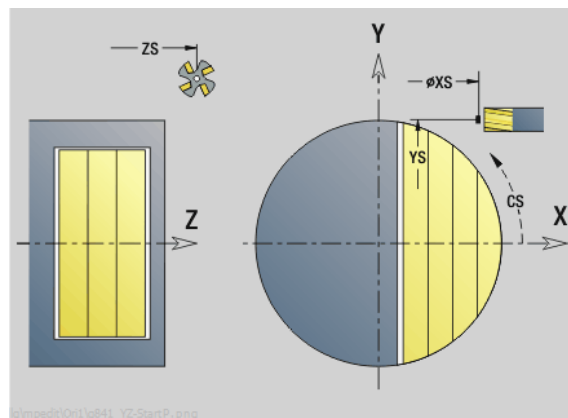
U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

V Fattore di superamento

FZ Avanzamento in accostamento

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

■ Tipo di lavorazione: fresatura

■ Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Fresatura poligonale piano YZ"

La Unit fresa le superfici poligonali definite con ICP sul piano YZ.

Nome Unit: G843_Y_MANT / Cicli: G843 (vedere pagina 512); G844 (vedere pagina 512)

Parametri maschera Profilo

FK vedere pagina 60
NS N. blocco iniziale profilo

Parametri maschera Ciclo

QK Tipo di lavorazione:

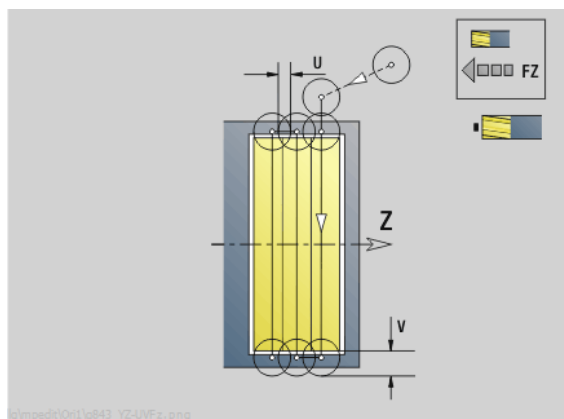
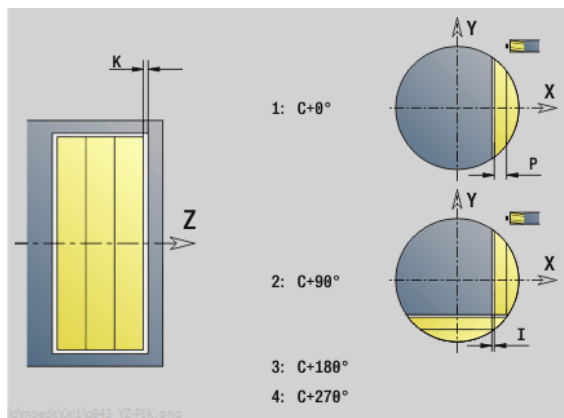
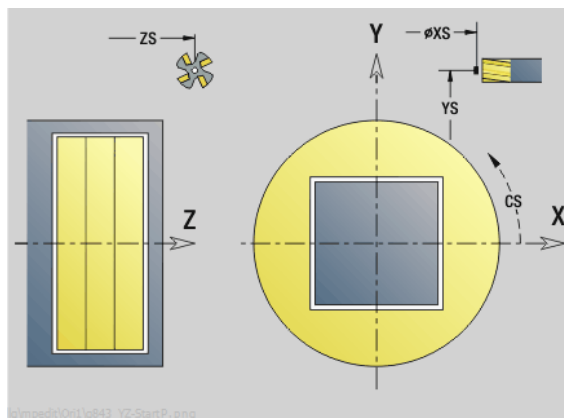
- 0: sgrossatura
- 1: finitura

P Incremento massimo
I Sovrametallo parallelo al profilo
K Sovrametallo in direzione di accostamento
H Direzione di fresatura

- 0: discorde
- 1: concorde

U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)
V Fattore di superamento
FZ Avanzamento in accostamento
RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

Unit "Scrittura piano YZ"

La Unit incide stringhe di caratteri in disposizione lineare sul piano YZ. Le dieresi e i caratteri speciali che non possono essere immessi nell'editor smart.Turn vengono definiti carattere per carattere in **NF**. Se si programma "Continuaz.scrittura diretta" (Q=1), vengono soppressi il cambio utensile e il preposizionamento. Valgono i valori tecnologici del ciclo di scrittura precedente.

Nome Unit: G804_GRA_Y_MANT / Ciclo: G804 (vedere pagina 523)

Tabella dei caratteri: vedere pagina 368

Parametri della maschera Posizione

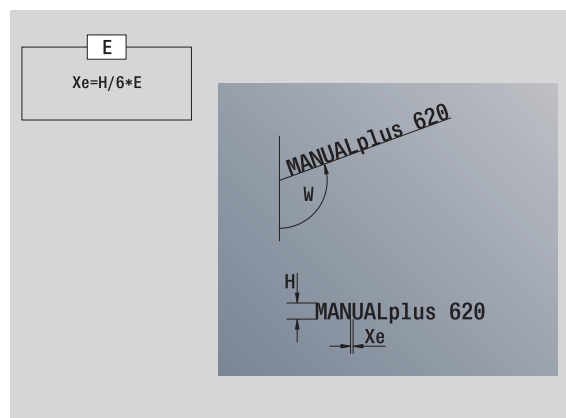
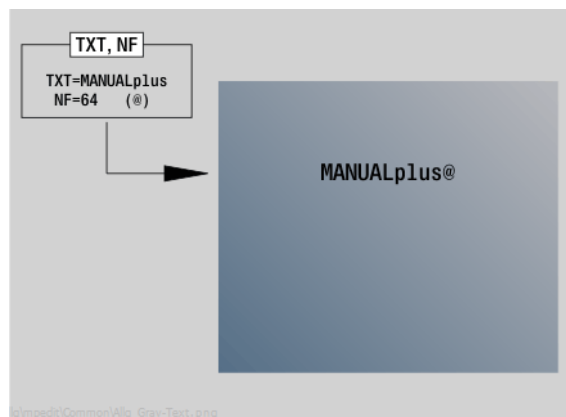
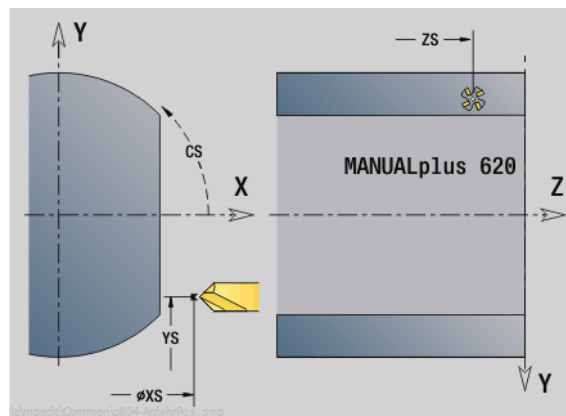
- Y, Z Punto iniziale
- X Punto finale (quota diametrale). Posizione X a cui si deve accostare per la fresatura.
- RB Piano di ritorno

Parametri maschera Ciclo

- TXT Testo da incidere
- NF Numero di carattere (carattere da incidere)
- H Altezza carattere
- E Fattore di distanza (calcolo: vedere figura)
- W Angolo di inclinazione
- FZ Fattore di avanzamento di penetrazione (avanzamento di penetrazione = avanzamento corrente * FZ)
- Q Continuaz.scrittura diretta

- 0 (No): la scrittura viene eseguita a partire dal punto iniziale
- 1 (Si): incidere a partire dalla posizione utensile

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: incisione
- Parametri correlati: F, S

Unit "Sbavatura piano YZ"

La Unit sbava il profilo definito con ICP sul piano YZ.

Nome Unit: G840_ENT_Y_MANT / Ciclo: G840 (vedere pagina 357)

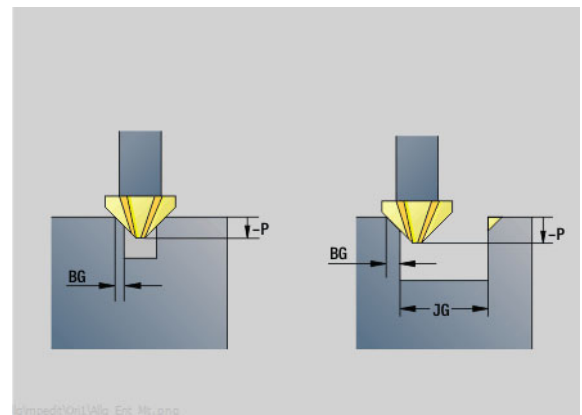
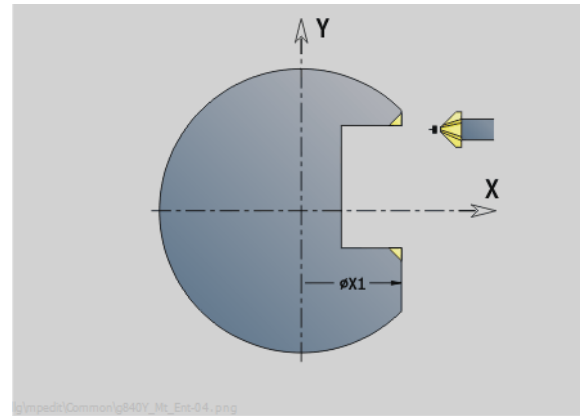
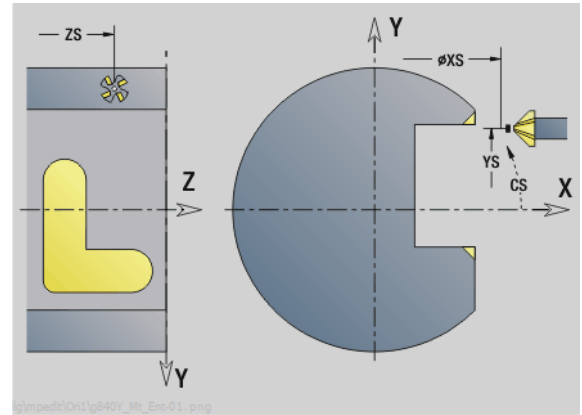
Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 60
NS	N. blocco iniziale profilo
NE	N. blocco finale profilo
X1	Spigolo superiore di fresatura (quota diametrale)

Parametri maschera Ciclo

JK	Posizione di fresatura
■ JK=0:	sul profilo
■ JK=1, profilo chiuso:	all'interno del profilo
■ JK=1, profilo aperto:	a sinistra del profilo
■ JK=2, profilo chiuso:	all'esterno del profilo
■ JK=2, profilo aperto:	a destra del profilo
■ JK=3,	in funzione di H e MD
H	Direzione di fresatura
■ 0:	discorde
■ 1:	concorde
BG	Larghezza smusso
JG	Diametro lavorazione preliminare
P	Profondità penetrazione (viene indicata in negativo)
K	Sovrametallo parallelo al profilo
R	Raggio di avvicinamento
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
RB	Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: sbavatura
- Parametri correlati: F, S



Unit "Fresatura filetto piano YZ"

La Unit fresa un filetto in un foro esistente sul piano YZ.

Nome Unit: G806_GEW_Y_MANT / Ciclo: G806 (vedere pagina 525)

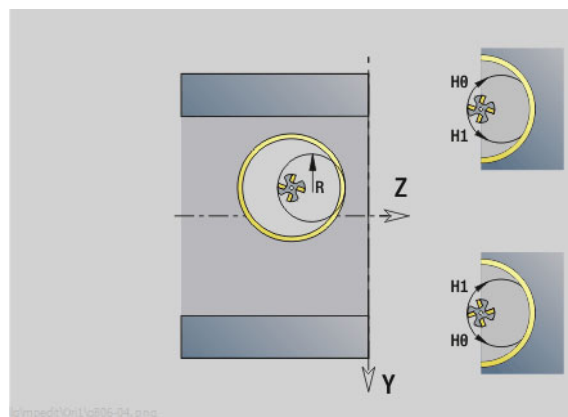
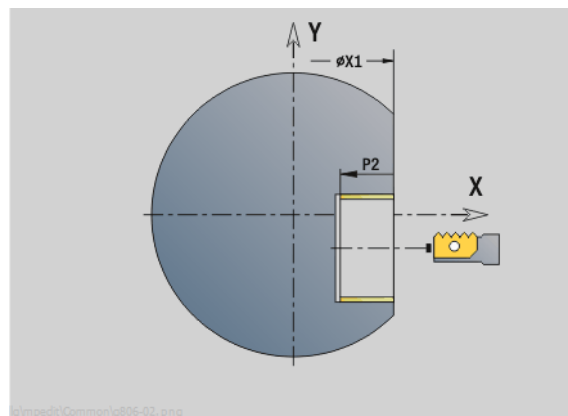
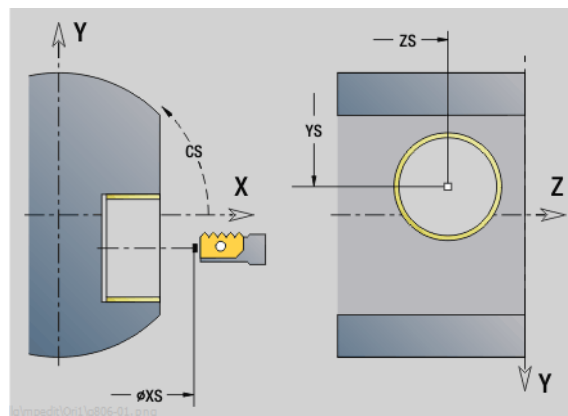
Parametri della maschera Posizione

APP	Avvicinamento vedere pagina 63
CS	Posizione di avvicinamento C
X1	Punto di partenza foro
P2	Profondità filetto
I	Diametro filetto
F1	Passo filetto

Parametri maschera Ciclo

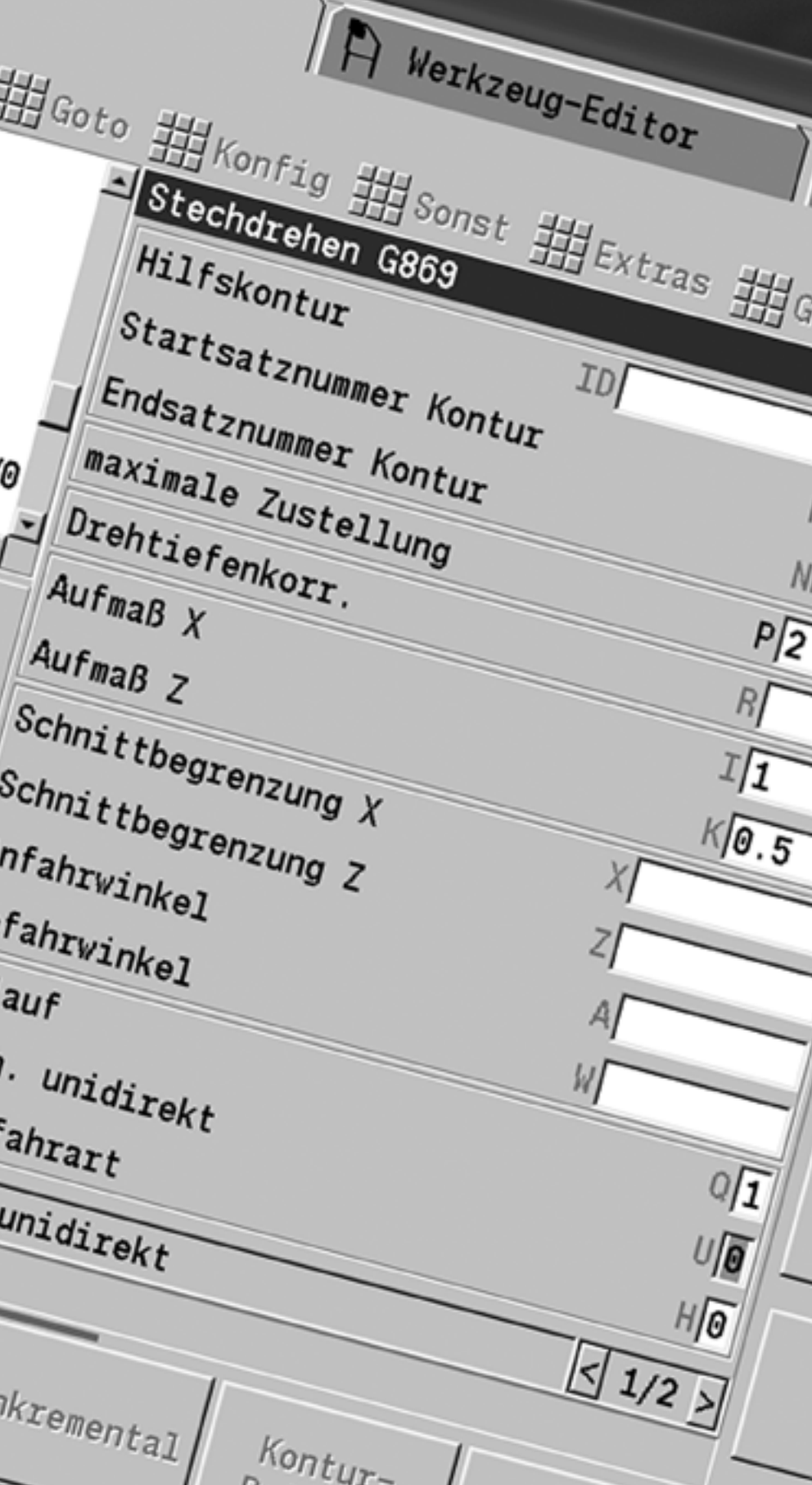
J	Direzione di filettatura:
■ 0:	filettatura destrorsa
■ 1:	filettatura sinistrorsa
H	Direzione di fresatura
■ 0:	discorde
■ 1:	concorde
V	Metodo di fresatura
■ 0:	il filetto viene fresato in una linea elicoidale di 360°
■ 1:	il filetto viene fresato con diversi percorsi a elica (utensile a un tagliente)
R	Raggio di avvicinamento

Altre maschere: vedere pagina 58



Accesso alla banca dati tecnologici

- Tipo di lavorazione: finitura a fresa
- Parametri correlati: F, S



4

Programmazione DIN



4.1 Programmazione in modalità DIN/ISO

Istruzioni geometriche e di lavorazione

Il Controllo numerico supporta la programmazione strutturata anche in modalità DIN/ISO.

Le **istruzioni G** sono suddivise in:

- **Istruzioni geometriche** per la descrizione del profilo grezzo e finito.
- **Istruzioni di lavorazione** per la sezione MACHINING.



Alcuni "numeri G" vengono utilizzati per la descrizione del pezzo grezzo e del pezzo finito e nella sezione MACHINING. Tenere presente per la copia o lo spostamento di blocchi NC che le "istruzioni geometriche" vengono utilizzate esclusivamente per la descrizione del profilo; le "istruzioni di lavorazione" vengono utilizzate esclusivamente nella sezione MACHINING.

Esempio: "Programma DINplus strutturato"

HEADER [INTERAZIONE PROGRAMMA]	
#MATERIAL	Steel [MATERIALE]
#MACHINE	Automatic Lathe [MACCHINA]
#DRAWING	356_787.9 [DISEGNO]
#CLAMP_PRESS	20 [PRESS.SERRAGGIO]
#SLIDE	\$1 [SLITTA]
#COMPANY	Dreh & Co [AZIENDA]
#MEASURE_UNITS	METRIC [UNITA]
TURRET 1 [TORRETTA 1]	
T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"111-80-080.1"	
...	
BLANK [PEZZO GREZZO]	
N1 G20 X120 Z120 K2	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
N2 G0 X60 Z-115	
N3 G1 Z-105	
...	
MACHINING [LAVORAZIONE]	
N22 G59 Z282	
N25 G14 Q0	
[Preforatura-30 mm-esterna-centrata-superficie frontale]	
N26 T1	
N27 G97 S1061 G95 F0.25 M4	
...	
END [FINE]	



Programmazione dei profili

La descrizione del profilo grezzo e del profilo finito è la premessa per la riproduzione profilo e l'impiego di cicli di tornitura riferiti al profilo. Nella lavorazione di fresatura e foratura la descrizione del profilo è la premessa per l'impiego dei cicli di lavorazione.



Utilizzare ICP (programmazione interattiva del profilo) per la descrizione di profili di pezzi grezzi e finiti.

Profili per la lavorazione di tornitura:

- Descrivere il profilo in "in una sola volta".
- La direzione di descrizione è indipendente dalla direzione di lavorazione.
- Le descrizioni di profili non devono superare l'asse rotativo.
- Il profilo del pezzo finito deve trovarsi all'interno del profilo pezzo grezzo.
- Per le parti della barra deve essere definito come parte grezza solo il tratto necessario per la produzione di un pezzo.
- Le descrizioni di profili valgono per tutto il programma NC, anche se il pezzo viene girato per la lavorazione della parte posteriore.
- Nei cicli di lavorazione programmare "riferimenti" sulla descrizione di profili.

I **pezzi grezzi** e i **pezzi grezzi ausiliari** si descrivono

- con la "Macro pezzo grezzo G20", se ci sono pezzi standard (cilindri, cilindri cavi),
- con la "Macro parte di fusione G21", se il profilo del pezzo grezzo si basa sul profilo del pezzo finito. L'istruzione G21 viene impiegata solo per la lavorazione del pezzo grezzo.
- con singoli elementi di profilo (come profili pezzo finito), se non si possono utilizzare G20 e G21.

I **pezzi finiti** si descrivono con singoli elementi del profilo ed elementi geometrici. A elementi di profilo o all'intero profilo si possono abbinare attributi, che vengono presi in considerazione nella lavorazione del pezzo (esempio: sovrametallo, correzioni aggiuntive, avanzamenti speciali ecc.). I pezzi finiti vengono sempre chiusi dal Controllo numerico parallelamente all'asse.

Nelle fasi intermedie di lavorazione si generano **profili ausiliari**. La programmazione dei profili ausiliari avviene in modo analogo alla descrizione del pezzo finito. Per ogni AUXIL_CONTOUR è possibile una descrizione di profilo. Ad AUXIL_CONTOUR viene assegnato un nome (ID) al quale i cicli possono fare riferimento. I profili ausiliari non vengono chiusi automaticamente.



Profili per la lavorazione dell'asse C:

- I profili per la lavorazione dell'asse C si programmano nella sezione FINISHED.
- Identificare i profili con FACE_C o LATERAL_C. Si possono utilizzare ripetutamente le identificazioni di sezione o programmare più profili all'interno di un solo identificativo di sezione.

Riferimenti di blocco: per l'editing di istruzioni G riferite al profilo (sezione MACHINING) confermare i riferimenti di blocco dal profilo visualizzato.

- ▶ Posizionare il cursore sulla casella di immissione (NS)

Rif.
profilo

- ▶ Passare alla visualizzazione profilo

NE

- ▶ Posizionare il cursore sull'elemento del profilo desiderato

- ▶ Commutare su NE

accettare

- ▶ Posizionare il cursore sull'elemento del profilo desiderato

- ▶ Ritornare nel dialogo con il softkey **Conferma**.

Blocchi NC del programma DIN

Un blocco NC contiene **istruzioni NC** come istruzioni di traslazione, di comando o di organizzazione. Le istruzioni di traslazione e di comando iniziano con la lettera "G" o "M" seguita da una combinazione di cifre (G1, G2, G81, M3, M30 ecc.) e dai parametri di indirizzo. Le istruzioni di organizzazione sono composte da "parole chiave" (WHILE, RETURN ecc.) o anche da una combinazione di lettere/cifre.

Sono ammessi blocchi NC che contengono esclusivamente calcoli di variabili.

In un blocco NC possono essere programmate diverse istruzioni NC, se non utilizzano le medesime lettere di indirizzo e non prevedono funzionalità "opposte".

Esempi

- Combinazione ammessa: N10 G1 X100 Z2 M8
- Combinazione non ammessa:
N10 G1 X100 Z2 G2 X100 Z2 R30 – più volte le stesse lettere di indirizzo o
N10 M3 M4 – funzionalità opposta.

Parametri di indirizzo NC

I parametri di indirizzo sono composti da 1 o 2 lettere, seguite da

- un valore
- un'espressione matematica
- un "?" (programmazione geometrica semplificata VGP)
- una "i" come identificativo per parametri di indirizzo incrementali (esempi: Xi..., Ci..., XKi..., YKi... ecc.)
- una **variabile #**
- una **costante** (_constname)

Esempi:

- X20 [quota assoluta]
- Zi-35.675 [quota incrementale]
- X? [VGP]
- X#l1 [programmazione variabile]
- X(#g12+1) [programmazione variabile]
- X(37+2)*SIN(30) [espressione matematica]
- X(20*_pi) [costante nell'espressione]

Creazione, modifica e cancellazione di blocchi NC

Creazione blocchi NC:

- ▶ Premere il tasto INS. Il Controllo numerico crea, sotto la posizione in cui si trova il cursore, un nuovo blocco NC.

- ▶ In alternativa programmare direttamente l'istruzione NC. Il Controllo numerico crea un nuovo blocco NC o inserisce l'istruzione NC nel blocco NC esistente.

Cancellazione blocco NC:

- ▶ Posizionare il cursore sul blocco NC da cancellare.



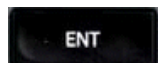
- ▶ Premere il tasto DEL. Il Controllo numerico cancella il blocco NC.

Inserimento di elemento NC:

- ▶ Posizionare il cursore su un elemento del blocco NC (numero di blocco NC, istruzione G o M, parametro di indirizzo ecc.).
- ▶ Inserire l'elemento NC (funzione G, M, T ecc.).

Modifica elemento NC:

- ▶ Posizionare il cursore su un elemento del blocco NC (numero di blocco NC, istruzione G o M, parametro di indirizzo ecc.) o sull'identificativo di sezione.



- ▶ Premere ENTER o fare doppio clic con il tasto sinistro del mouse. Il Controllo numerico attiva una finestra di dialogo in cui sono visualizzati per l'editing il numero di blocco, il numero G/M o i parametri di indirizzo.

Cancellazione elemento NC:

- ▶ Posizionare il cursore su un elemento del blocco NC (numero di blocco NC, istruzione G o M, parametro di indirizzo ecc.).



- ▶ Premere il tasto DEL. Vengono cancellati l'elemento NC marcato dal cursore e tutti i rispettivi elementi. Esempio: se il cursore si trova su un'istruzione G, vengono cancellati anche i parametri di indirizzo.



Parametri di indirizzo

Programmare le coordinate assolute o incrementali. Le coordinate X, Y, Z, XK, YK, C non indicate vengono confermate dal blocco precedentemente eseguito (tipo modale).

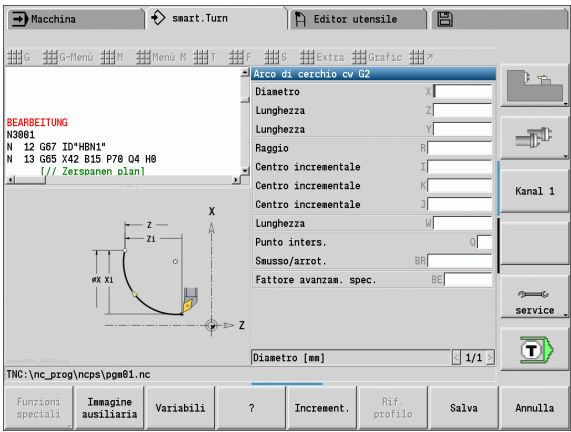
Le coordinate sconosciute degli assi principali X, Y o Z sono calcolate dal Controllo numerico, se si programma "?" (programmazione geometrica semplificata – VGP).

Le funzioni di lavorazione G0, G1, G2, G3, G12 e G13 sono di tipo modale. Questo significa che il Controllo numerico conferma l'istruzione G precedente, se nel blocco successivo sono programmati i parametri di indirizzo X, Y, Z, I o K senza funzione G. I valori assoluti vengono presupposti come parametri di indirizzo.

Il Controllo numerico supporta variabili ed espressioni matematiche come parametri di indirizzo.

Editing di parametri di indirizzo:

- ▶ Attivare la finestra di dialogo
- ▶ Posizionare il cursore sulla casella di immissione e inserire/ modificare i valori o
- ▶ Utilizzare con i softkey possibilità di immissione estese
 - "?" programmare (VGP)
 - Cambio "Incrementale – Assoluto"
 - Attivare l'immissione di variabili
 - Confermare il riferimento del profilo



Softkey del dialogo G

Immagine ausiliaria	Attivazione e disattivazione alternata della grafica di supporto
Variabili	Apertura della tastiera alfabetica per l'immissione delle variabili (tasto GOTO)
?	Inserimento del segno di domanda per l'attivazione della "Programmazione geometrica semplificata".
Increment.	Commutazione dal parametro di immissione attuale alla programmazione incrementale
Rif. profilo	Possibilità di conferma dei riferimenti del profilo per NS e NE.



Cicli di lavorazione

HEIDENHAIN raccomanda di programmare un ciclo di lavorazione con i seguenti passi:

- Inserimento utensile
- Definizione dati di taglio
- Posizionamento utensile davanti all'area di lavorazione
- Definizione distanza di sicurezza
- Chiamata ciclo
- Disimpegno utensile
- Raggiungimento punto di cambio utensile



Attenzione Pericolo di collisione!

Se durante l'ottimizzazione mancano passi della programmazione cicli prestare attenzione a quanto segue.

- Un avanzamento speciale rimane valido fino all'istruzione di avanzamento successiva (esempio: avanzamento di finitura in cicli di troncatura).
- Alcuni cicli ritornano in diagonale sul punto di partenza, se si utilizza la programmazione standard (esempio: cicli di sgrossatura).

Tipica struttura di un ciclo di lavorazione

...	
MACHINING [LAVORAZIONE]	
N.. G59 Z..	Spostamento origine
N.. G26 S..	Definizione limitazione numero di giri
N.. G14 Q..	Raggiungimento punto di cambio utensile
...	
N.. T..	Inserimento utensile
N.. G96 S.. G95 F.. M4	Definizione dati tecnologici
N.. G0 X.. Z..	Preposizionamento
N.. G47 P..	Definizione distanza di sicurezza
N.. G810 NS.. NE..	Chiamata ciclo
N.. G0 X.. Z..	Se necessario: disimpegno
N.. G14 Q0	Raggiungimento punto di cambio utensile
...	



Sottoprogrammi, programmi Expert

I sottoprogrammi vengono impiegati per la programmazione di profili o la programmazione della lavorazione.

I parametri di trasmissione sono disponibili nel sottoprogramma come variabile. È quindi possibile definire la descrizione dei parametri di trasferimento e descrivere la grafica di supporto (Vedere "Sottoprogrammi" a pagina 408.).

All'interno del sottoprogramma sono presenti le variabili locali da #1 a #30 per calcoli interni.

I sottoprogrammi vengono concatenati fino a 6 volte. "Concatenare" significa che un sottoprogramma richiama un altro sottoprogramma ecc.

Se un sottoprogramma deve essere elaborato più volte, si definisce il fattore di ripetizione nel parametro "Q".

Il Controllo numerico distingue tra sottoprogrammi locali ed esterni.

- I **sottoprogrammi locali** si trovano nel file del programma principale NC. Solo il programma principale può richiamare il sottoprogramma locale.
- I **sottoprogrammi esterni** sono memorizzati in file separati e possono essere richiamati da qualunque programma principale NC o da altri sottoprogrammi NC.

Programmi Expert

Con programmi per esperti si definiscono sottoprogrammi, che elaborano procedure complesse e sono conformi alle configurazioni della macchina. Di norma il costruttore della macchina fornisce i programmi Expert.

Compilazione del programma NC

Nella programmazione e nella comunicazione con l'operatore considerare che il Controllo numerico compila il programma NC fino alla parola fissa Machining per la selezione del programma. La sezione MACHINING viene interpretata soltanto con **Start ciclo**.

Programmi DIN dei controlli precedenti

I formati dei programmi DIN dei controlli precedenti MANUALplus 4110 e CNC PILOT 4290 si differenziano dal formato del MANUALplus 620. I programmi dei controlli precedenti però possono essere adattati con il convertitore di programma ai nuovi controlli.

All'apertura di un programma NC il Controllo numerico riconosce i programmi dei controlli precedenti. Dopo una domanda di sicurezza questo programma viene convertito. Al nome del programma è assegnato il prefisso "CONV_...".

Questo convertitore è anche un componente del "Transfer" (modo operativo Organizzazione).

Nel caso dei programmi DIN oltre ai diversi aspetti presenti nella gestione utensili, nei dati tecnologici ecc. è necessario tenere conto anche della descrizione del profilo e della programmazione di variabili.

Tenere presente i seguenti punti per la conversione di **programmi DIN del MANUALplus 4110**:

- **Richiamo utensile:** l'acquisizione del numero T dipende se è presente un "programma Multifix" (numero T a 2 posizioni) o "programma Torretta" (numero T a 4 posizioni).
 - Numero T a 2 posizioni: il numero T viene acquisito come "ID" e come numero T viene registrato "T1".
 - Numero T a 4 posizioni (Tddpp): le prime due posizioni del numero T (dd) vengono acquisite come "ID" e le ultime due (pp) come "T".
- **Descrizione parte grezza:** la descrizione parte grezza G20/G21 del 4110 diventa una parte grezza ausiliaria (AUXIL_BLANK).
- **Descrizioni profilo:** per programmi 4110 ai cicli di lavorazione segue la descrizione del profilo. Nella conversione la descrizione del profilo viene trasformata in un AUXIL_CONTOUR. Il relativo ciclo nella sezione MACHINING rimanda a questo profilo ausiliario.
- **Programmazione variabili:** gli accessi delle variabili a dati utensile, quote macchina, correzioni D, dati parametri nonché eventi non possono essere convertiti. Le sequenze dei programmi devono essere adattate.
- **Funzioni M:** vengono acquisite senza variazioni.
- **Inch o metrico:** il convertitore non può definire il sistema di misura del programma 4110. Pertanto nel programma di destinazione non viene inserito alcun sistema di misura. Questo deve essere recuperato dall'utente.



Tenere presente i seguenti punti per la conversione di **programmi DIN del CNC PILOT 4290**:

- **Chiamata utensile** (istruzioni T della sezione TURRET):
 - Le istruzioni T che contengono un riferimento al database utensili vengono acquisite senza variazioni (esempio: T1 ID"342-300.1").
 - Istruzioni T comprendenti dati utensile, non possono essere convertite.
- **Programmazione variabili**: gli accessi delle variabili a dati utensile, quote macchina, correzioni D, dati parametri nonché eventi non possono essere convertiti. Le sequenze dei programmi devono essere adattate.
- **Funzioni M**: vengono acquisite senza variazioni.
- **Nomi di sottoprogrammi esterni**: il convertitore integra al richiamo di un sottoprogramma esterno il prefisso "CONV_...".



Se il programma DIN non contiene elementi convertibili, il blocco NC corrispondente viene salvato come commento. Questo commento è preceduto dal termine "ATTENZIONE". A seconda della situazione l'istruzione non convertibile viene confermata nella riga di commento oppure il blocco NC non convertibile segue il commento.



HEIDENHAIN raccomanda di adattare i programmi NC convertiti alle condizioni del Controllo numerico e di verificarli prima di impiegarli per la produzione.

Gruppo di menu "Geometria"

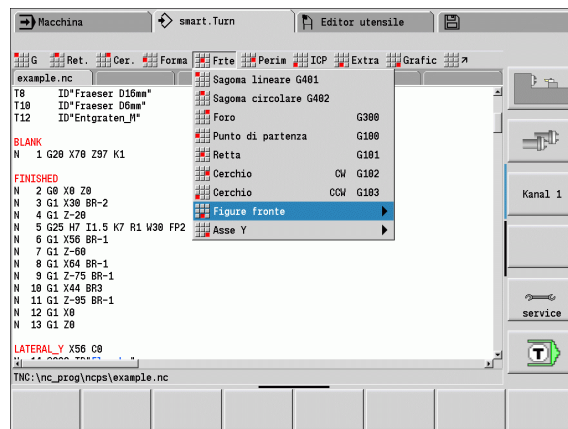
Il **gruppo di menu "Geo (metria)"** contiene funzioni relative alla descrizione del profilo. Per raggiungere questo gruppo di menu nella modalità DIN/ISO attivare l'opzione menu "Geo".

Riepilogo delle funzioni:

- **G**: immissione diretta di una funzione G
- **Retta**: immissione diretta di un percorso (G1)
- **Cerchio**: descrizione di un arco di cerchio (G2, G3, G12, G13)
- **Forma**: descrizione di elementi geometrici
- **Frontale**: funzioni per la descrizione dei profili sulla superficie frontale
- **Perim**: funzioni per la descrizione dei profili sulla superficie cilindrica
- ICP, Extra, Grafica: Vedere "Opzioni menu comuni" a pagina 38.



► Ritorno al menu principale DIN/ISO



Gruppo di menu "Machining"

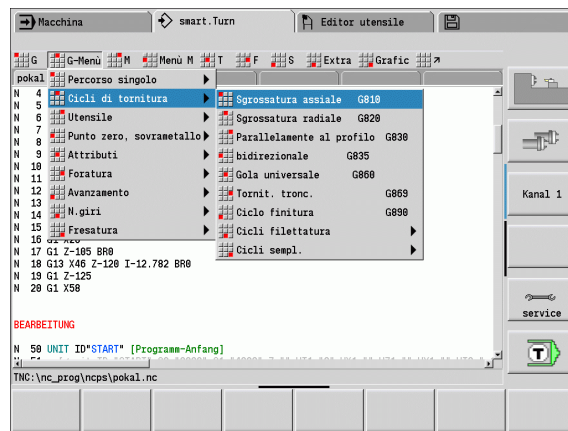
Il **gruppo di menu "Lav(orazione)"** contiene le funzioni per la programmazione della lavorazione. Per raggiungere questo gruppo di menu nella modalità DIN/ISO attivare l'opzione menu "Lav".

Riepilogo delle funzioni:

- **G**: immissione diretta di una funzione G
- **Menu G**: gruppi di menu per tipologie di lavorazione
- **M**: immissione diretta di una funzione M
- **Menu M**: gruppi di menu per tipologie di comando
- **T**: chiamata utensile diretta
- **F**: avanzamento al giro G95
- **S**: velocità di taglio G96
- Extra, Grafica: Vedere "Opzioni menu comuni" a pagina 38.



► Ritorno al menu principale DIN/ISO



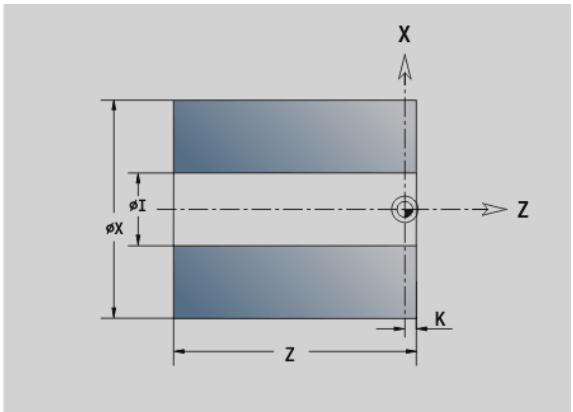
4.2 Descrizione parte grezza

Barra/Tubo G20-Geo

L'istruzione G20 definisce il profilo di un cilindro/cilindro cavo.

Parametri

- X ☐ Diametro cilindro/cilindro cavo
- ☐ Diametro della circonferenza in caso di pezzo grezzo poligonale
- Z Lunghezza pezzo grezzo
- K Lato destro (distanza origine pezzo – lato destro)
- I Diametro interno per cilindro cavo



Esempio: G20-Geo

```
...
BLANK [ PEZZO GREZZO ]
N1 G20 X80 Z100 K2 I30 [Cilindro cavo]
...
```

Parte di fusione G21-Geo

L'istruzione G21 genera il profilo del pezzo grezzo dal profilo del pezzo finito, più il "sovrametallo equidistante P".

Parametri

- P Sovrametallo equidistante (riferimento: profilo pezzo finito)
- Q Foro S/N (default: 0)
 - ☐ 0: senza foro
 - ☐ 1: con foro



L'istruzione G21 non può essere impiegata per la descrizione del "pezzo grezzo ausiliario".

Esempio: G21-Geo

```
...
BLANK [ PEZZO GREZZO ]
N1 G21 P5 Q1 [Parte di fusione grezza]
...
FINISHED [ PEZZO FINITO ]
N2 G0 X30 Z0
N3 G1 X50 BR-2
N4 G1 Z-40
N5 G1 X65
N6 G1 Z-70
...
```

4.3 Elementi fondamentali del profilo di tornitura

Punto di partenza profilo di tornitura G0-Geo

L'istruzione G0 definisce il punto iniziale del profilo di tornitura.

Parametri

- X Punto iniziale profilo (quota diametrale)
- Z Punto iniziale profilo

Esempio: G0-Geo

...
FINISHED [PEZZO FINITO]
N2 G0 X30 Z0 [Punto di partenza profilo]
N3 G1 X50 BR-2
N4 G1 Z-40
N5 G1 X65
N6 G1 Z-70
...

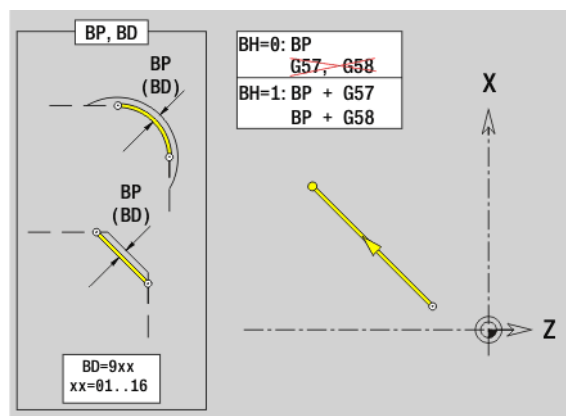
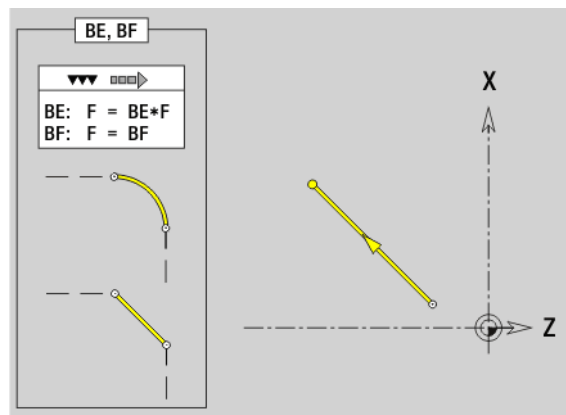


Attributi di lavorazione per elementi geometrici

Tutti gli elementi fondamentali del profilo di tornitura contengono l'elemento geometrico Smusso/Arrotondamento BR. Per questo elemento geometrico e per tutti gli altri elementi geometrici (gole, scarichi) è possibile definire attributi di lavorazione.

Parametri

- BE** Fattore di avanzamento speciale per smusso/arrotondamento nel ciclo di finitura (default: 1)
- Avanzamento speciale = avanzamento attivo * BE
- BF** Avanzamento speciale per smusso/arrotondamento nel ciclo di finitura (default: nessun avanzamento speciale)
- BD** Numero di correzione aggiuntiva per smusso/arrotondamento (901-916)
- BP** Sovrametallo equidistante (a distanza costante) per smusso/arrotondamento
- BH** Tipo di sovrmetalloy per smusso/arrotondamento
- 0: sovrmetalloy assoluto
 - 1: sovrmetalloy addizionale

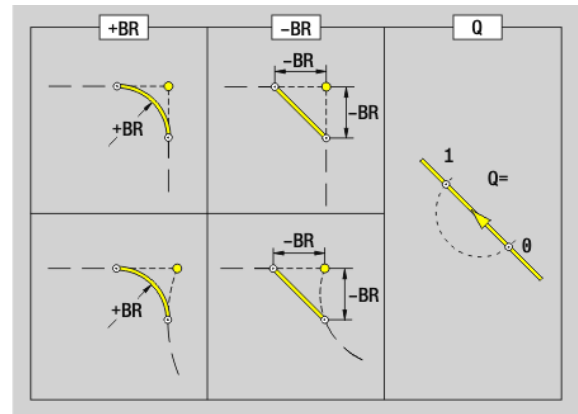
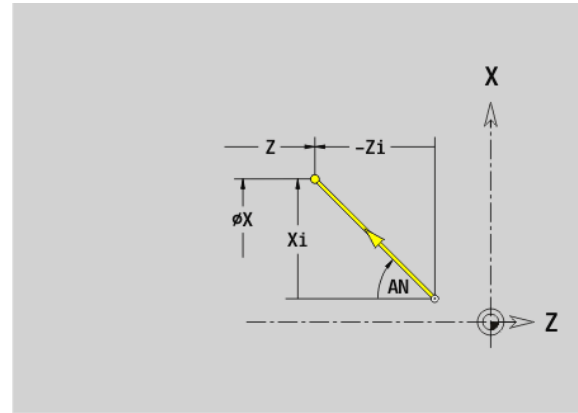


Percorso profilo di tornitura G1-Geo

L'istruzione G1 definisce un percorso in un profilo di tornitura.

Parametri

- X Punto finale elemento di profilo (quota diametrale)
- Z Punto finale elemento di profilo
- AN Angolo rispetto all'asse rotativo (direzione angolare: vedere grafica di supporto)
- Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca un arco di cerchio (default: 0):
 - 0: punto d'intersezione vicino
 - 1: punto d'intersezione distante
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
 - Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - BR=0: raccordo non tangenziale
 - BR>0: raggio arrotondamento
 - BR<0: larghezza smusso
- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 196)
- FP Senza lavorazione elemento (necessario solo per TURN PLUS):
 - 0: senza lavorazione elemento fondamentale (retta)
 - 1: senza lavorazione elemento di sovrapposizione (ad es. smusso o arrotondamento)
 - 2: senza lavorazione elemento base/di sovrapposizione
- IC Passo di misura sovrametallo (passo di misura diametro)
- KC Lunghezza taglio di misura
- HC Contatore passata di misura: numero di pezzi dopo il quale viene eseguita una misurazione



Esempio: G1-Geo

...	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
N2 G0 X0 Z0	Punto di partenza
N3 G1 X50 BR-2	Percorso verticale con smusso
N4 G1 Z-20 BR2	Percorso orizzontale con raccordo
N5 G1 X70 Z-30	Inclinazione con coordinate di destinazione assolute
N6 G1 Zi-5	Percorso orizzontale incrementale
N7 G1 Xi10 AN30	Incrementale e angolo
N8 G1 X92 Zi-5	Incrementale e assoluto misti
N9 G1 X? Z-80	Calcolo coordinata X
N10 G1 X100 Z-100 AN10	Punto finale e angolo con punto di partenza sconosciuto
...	



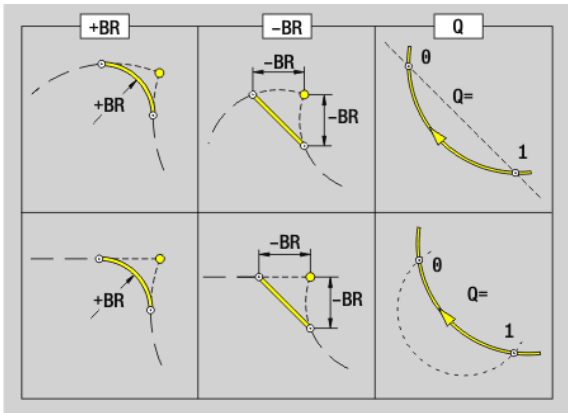
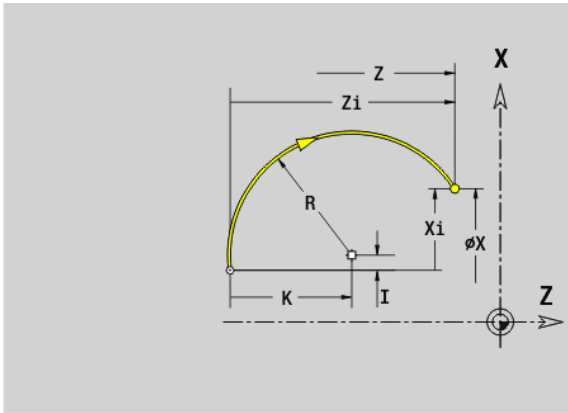
Arco di cerchio profilo di tornitura G2-Geo/G3-Geo

L'istruzione G2/G3 definisce un arco di cerchio in un profilo di tornitura con quota centro **incrementale**. Senso di rotazione (vedere la grafica di supporto):

- G2: in senso orario
- G3: in senso antiorario

Parametri

- X Punto finale elemento di profilo (quota diametrale)
 Z Punto finale elemento di profilo
 I Centro (distanza punto di partenza – centro come quota radiale)
 K Centro (distanza punto di partenza – centro)
 R Raggio
 Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):
- 0: punto d'intersezione vicino
 - 1: punto d'intersezione distante
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
- Nessun inserimento: raccordo tangenziale
 - BR=0: raccordo non tangenziale
 - BR>0: raggio arrotondamento
 - BR<0: larghezza smusso
- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 196)
- FP Senza lavorazione elemento (necessario solo per TURN PLUS):
- 0: senza lavorazione elemento fondamentale (cerchio)
 - 1: senza lavorazione elemento di sovrapposizione (ad es. smusso o arrotondamento)
 - 2: senza lavorazione elemento base/di sovrapposizione



Programmazione X, Z: assoluto, incrementale, modale o "?"

Esempio: G2-Geo, G3-Geo

...	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
N1 G0 X0 Z-10	
N2 G3 X30 Z-30 R30	Punto di arrivo e raggio
N3 G2 X50 Z-50 I19.8325 K-2.584	Punto di arrivo e centro incrementale
N4 G3 Xi10 Zi-10 R10	Punto di arrivo incrementale e raggio
N5 G2 X100 Z? R20	Coordinata punto di arrivo sconosciuta
N6 G1 Xi-2.5 Zi-15	
...	



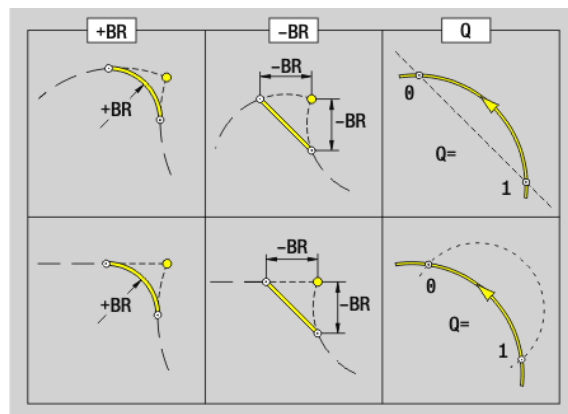
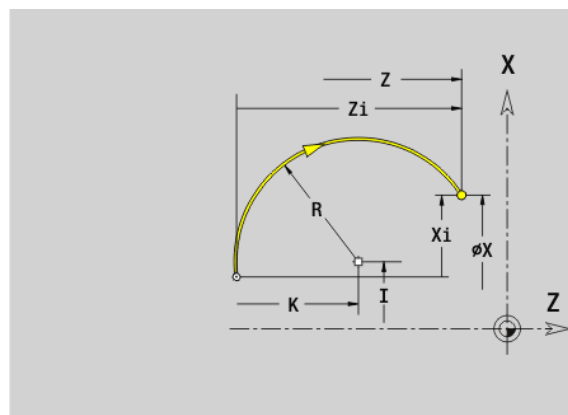
Arco di cerchio profilo di tornitura G12-Geo/G13-Geo

L'istruzione G12/G13 definisce un arco di cerchio in un profilo di tornitura con quota centro **assoluta**. Senso di rotazione (vedere la grafica di supporto):

- G12: in senso orario
- G13: in senso antiorario

Parametri

- X Punto finale elemento di profilo (quota diametrale)
 Z Punto finale elemento di profilo
 I Centro (quota radiale)
 K Centro
 R Raggio
 Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):
 ■ 0: punto d'intersezione vicino
 ■ 1: punto d'intersezione distante
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
 ■ Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 ■ BR=0: raccordo non tangenziale
 ■ BR>0: raggio arrotondamento
 ■ BR<0: larghezza smusso
- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 196)
- FP Senza lavorazione elemento (necessario solo per TURN PLUS):
 ■ 0: senza lavorazione elemento fondamentale (retta)
 ■ 1: senza lavorazione elemento di sovrapposizione (ad es. smusso o arrotondamento)
 ■ 2: senza lavorazione elemento base/di sovrapposizione



Programmazione X, Z: assoluto, incrementale, modale o "?"

Esempio: G12-Geo, G13-Geo

...	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
N1 G0 X0 Z-10	
...	
N7 G13 Xi-15 Zi15 R20	Punto di arrivo incrementale e raggio
N8 G12 X? Z? R15	Noto solo il raggio
N9 G13 X25 Z-30 R30 BR10 Q1	Arrotondamento nel raccordo e selezione punto di intersezione
N10 G13 X5 Z-10 I22.3325 K-12.584	Punto di arrivo e centro assoluto
...	

4.4 Elementi geometrici profilo di tornitura

Gola (standard) G22-Geo

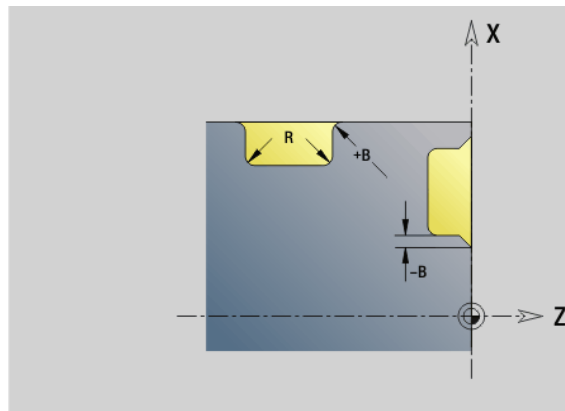
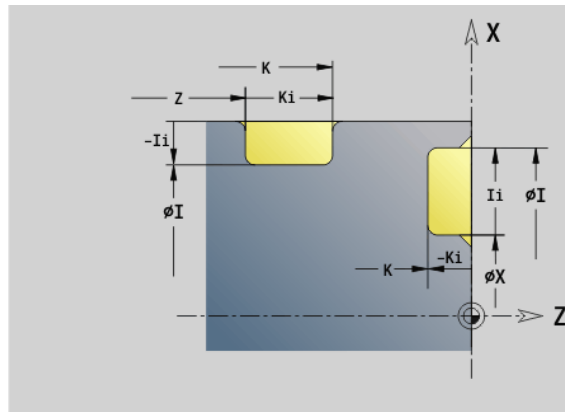
L'istruzione G22 definisce una gola sull'elemento di riferimento precedentemente programmato parallelo all'asse.

Parametri

- X Punto iniziale nella gola superficie piana (quota diametrale)
- Z Punto iniziale nella gola superficie cilindrica
- I Spigolo interno (quota diametrale)
 - Gola superficie piana: punto finale della gola
 - Gola superficie cilindrica: fondo gola
- K Spigolo interno
 - Gola superficie piana: fondo gola
 - Gola superficie cilindrica: punto finale della gola
- Ii Spigolo interno – incrementale (osservare il segno!)
 - Gola superficie piana: larghezza gola
 - Gola superficie cilindrica: profondità gola
- Ki Spigolo interno – incrementale (osservare il segno!)
 - Gola superficie piana: profondità gola
 - Gola superficie cilindrica: larghezza gola
- B Raggio esterno/smusso sui due lati della gola (default: 0)
 - $B > 0$: raggio raccordo
 - $B < 0$: larghezza smusso
- R Raggio interno nei due spigoli della gola (default: 0)
- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 196)
- FP Senza lavorazione elemento (necessario solo per TURN PLUS):
 - 1: senza lavorazione gola



Programmare solo X o Z.



Esempio: G22-Geo

FINISHED [PEZZO FINITO]	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X80	
N3 G22 X60 I70 Ki-5 B-1 R0.2	Gola superficie piana, profondità incrementale
N4 G1 Z-80	
N5 G22 Z-20 I70 K-28 B1 R0.2	Gola longitudinale, larghezza assoluta
N6 G22 Z-50 Ii-8 Ki-12 B0.5 R0.3	Gola longitudinale, larghezza incrementale
N7 G1 X40	
N8 G1 Z0	
N9 G22 Z-38 Ii6 K-30 B0.5 R0.2	Gola longitudinale, interna
. . .	



Gola (in generale) G23-Geo

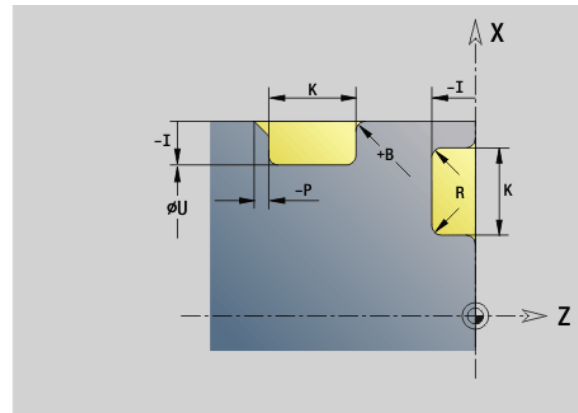
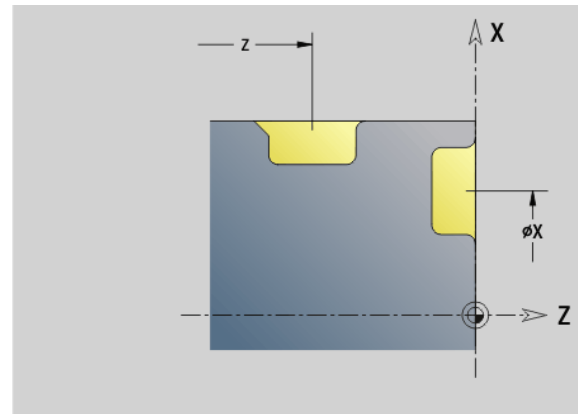
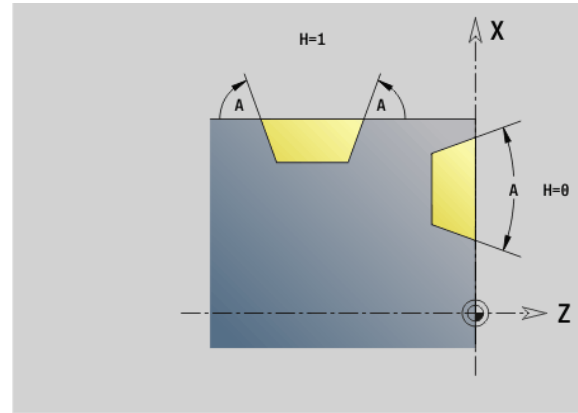
L'istruzione G23 definisce una gola sull'elemento di riferimento lineare precedentemente programmato. L'elemento di riferimento ha un andamento inclinato.

Parametri

- H Tipo di gola (default: 0)
- 0: gola simmetrica
 - 1: tornitura automatica
- X Centro nella gola superficie piana (quota diametrale)
- Nessun inserimento: viene calcolata la posizione
- Z Centro nella gola superficie cilindrica
- Nessun inserimento: viene calcolata la posizione
- I Profondità gola e posizione gola
- $I > 0$: gola a destra dell'elemento di riferimento
 - $I < 0$: gola a sinistra dell'elemento di riferimento
- K Larghezza gola (senza smusso/arrotondamento)
- U Diametro gola (diametro al fondo della gola). Utilizzare U solo se l'elemento di riferimento ha un andamento parallelo all'asse Z.
- A Angolo della gola (default: 0)
- $H=0$: angolo tra i fianchi della gola ($0^\circ \leq A < 180^\circ$)
 - $H=1$: angolo tra retta di riferimento e fianco della gola ($0^\circ < A \leq 90^\circ$)
- B Raggio esterno/smusso spigolo vicino al punto di partenza (default: 0)
- $B > 0$: raggio raccordo
 - $B < 0$: larghezza smusso
- P Raggio esterno/smusso spigolo lontano al punto di partenza (default: 0)
- $P > 0$: raggio raccordo
 - $P < 0$: larghezza smusso
- R Raggio interno nei due spigoli della gola (default: 0)
- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 196)
- FP Senza lavorazione elemento (necessario solo per TURN PLUS):
- 1: senza lavorazione gola



Il Controllo numerico riferisce la profondità della gola all'elemento di riferimento. Il fondo gola ha un andamento parallelo all'elemento di riferimento.



Esempio: G23-Geo

...	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X80	
N3 G23 H0 X60 I-5 K10 A20 B-1 P1 R0.2	Gola superficie piana, profondità incrementale
N4 G1 Z-40	
N5 G23 H1 Z-15 K12 U70 A60 B1 P-1 R0.2	Gola longitudinale, larghezza assoluta
N6 G1 Z-80 A45	
N7 G23 H1 X120 Z-60 I-5 K16 A45 B1 P-2 R0.4	Gola longitudinale, larghezza incrementale
N8 G1 X40	
N9 G1 Z0	
N10 G23 H0 Z-38 I-6 K12 A37.5 B-0.5 R0.2	Gola longitudinale, interna
...	



Filettatura con scarico G24-Geo

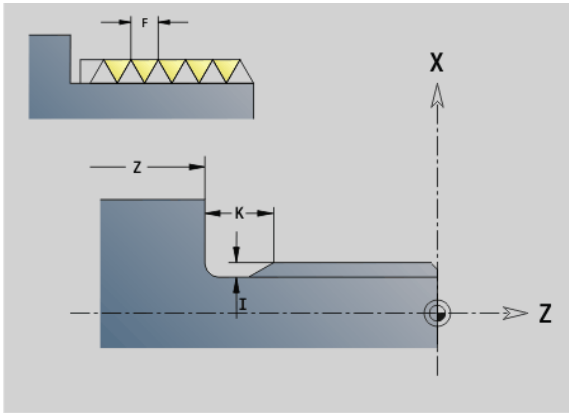
L'istruzione G24 definisce un elemento fondamentale lineare con filetto assiale e successivo scarico (DIN 76). La filettatura è esterna o interna (metrica ISO filettatura fine DIN 13 parte 2, riga 1).

Parametri

- F Passo filetto
- I Profondità scarico (quota radiale)
- K Larghezza scarico
- Z Punto finale scarico
- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 196)
- FP Senza lavorazione elemento (necessario solo per TURN PLUS):
 - 1: senza lavorazione elemento



- Programmare G24 solo in profili chiusi.
- La filettatura viene lavorata con G31.



Esempio: G24-Geo

...	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X40 BR-1.5	Punto iniziale filetto
N3 G24 F2 I1.5 K6 Z-30	Filettatura con scarico
N4 G1 X50	Elemento radiale successivo
N5 G1 Z-40	
...	



Profilo scarico G25-Geo

L'istruzione G25 genera i profili scarico elencati di seguito. Gli scarichi sono possibili solo sugli spigoli interni del profilo per i quali l'elemento radiale è parallelo all'asse X. Programmare G25 dopo il primo elemento. Il tipo di scarico si stabilisce nel parametro "H".

Scarico Forma U (H=4)

Parametri

- H Scarico Forma U: H=4
- I Profondità scarico (quota radiale)
- K Larghezza scarico
- R Raggio interno nei due spigoli della gola (default: 0)
- P Raggio esterno/smusso (default: 0)

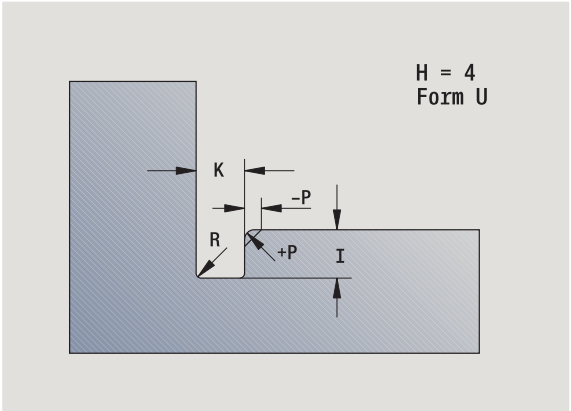
■ P>0: raggio raccordo

■ P<0: larghezza smusso

BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 196)

FP Senza lavorazione elemento (necessario solo per TURN PLUS):

■ 1: senza lavorazione scarico



Esempio: chiamata G25-Geo Forma U

...
N.. G1 Z-15 [Elemento assiale]
N.. G25 H4 I2 K4 R0.4 P-0.5 [Forma U]
N.. G1 X20 [Elemento radiale]
...



Scarico DIN 509 E (H=0,5)

Parametri

H Scarico Forma DIN 509 E: H=0 o H=5

I Profondità scarico (quota radiale)

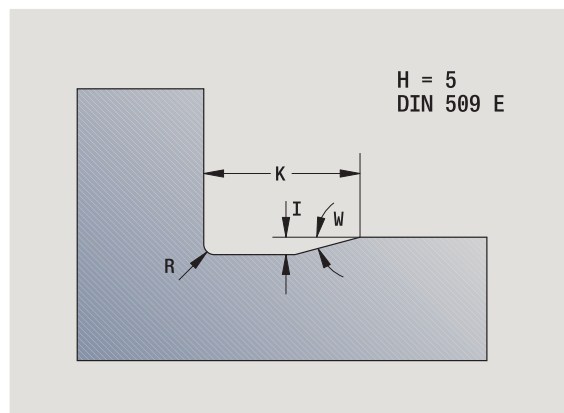
K Larghezza scarico

R Raggio scarico (nei due spigoli dello scarico)

W Angolo scarico

BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 196)

I parametri non indicati vengono calcolati dal Controllo numerico in funzione del diametro.



Esempio: Chiamata G25-Geo DIN 509 E

...

N.. G1 Z-15 [Elemento assiale]

N.. G25 H5 [DIN 509 E]

N.. G1 X20 [Elemento radiale]

...

Scarico DIN 509 F (H=6)

Parametri

H Scarico Forma DIN 509 F: H=6

I Profondità scarico (quota radiale)

K Larghezza scarico

R Raggio scarico (nei due spigoli dello scarico)

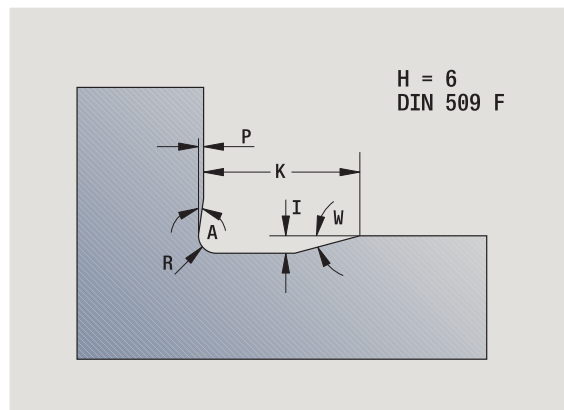
P Profondità trasversale

W Angolo scarico

A Angolo trasversale

BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 196)

I parametri non indicati vengono calcolati dal Controllo numerico in funzione del diametro.



Esempio: Chiamata G25-Geo DIN 509 F

...

N.. G1 Z-15 [Elemento assiale]

N.. G25 H6 [DIN 509 F]

N.. G1 X20 [Elemento radiale]

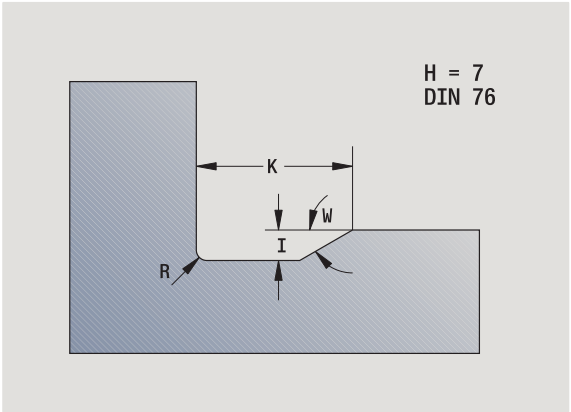
...

Scarico DIN 76 (H=7)

Programmare soltanto FP, tutti gli altri valori se non programmati vengono desunti dalla tabella standard in funzione del passo della filettatura.

Parametri

- H Scarico Forma DIN 76: H=7
- I Profondità scarico (quota radiale)
- K Larghezza scarico
- R Raggio nei due spigoli dello scarico (default: R=0,6*I)
- W Angolo scarico (default: 30°)
- FP Passo filetto
- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 196)



Esempio: chiamata G25-Geo DIN 76

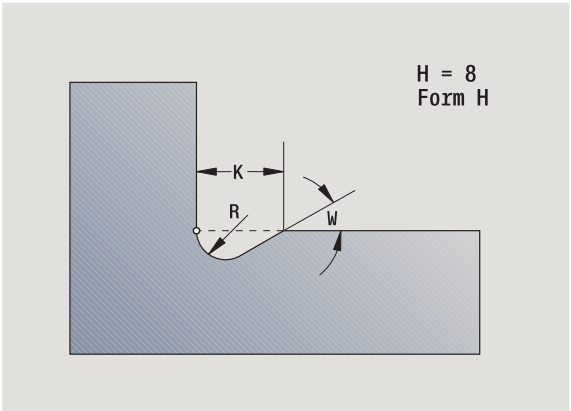
...
N.. G1 Z-15 [Elemento assiale]
N.. G25 H7 FP2 [DIN 76]
N.. G1 X20 [Elemento radiale]
...

Scarico Forma H (H=8)

Se non si inserisce W, l'angolo viene calcolato in base a K ed R. Il punto finale dello scarico si trova quindi sullo "Spigolo profilo".

Parametri

- H Scarico Forma H: (H=8)
- K Larghezza scarico
- R Raggio scarico – Nessun inserimento: l'elemento circolare non viene realizzato
- W Angolo di entrata – Nessuna immissione: W viene calcolato
- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 196)



Esempio: Chiamata G25-Geo Forma H

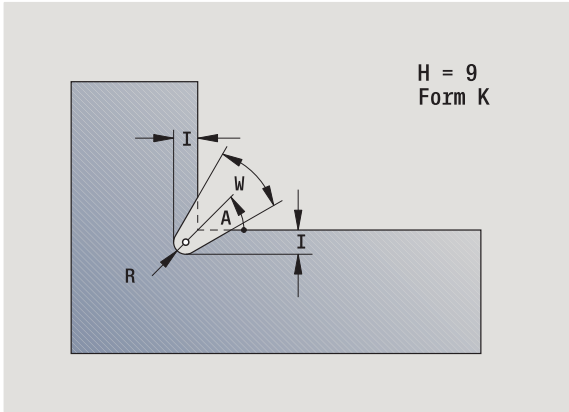
...
N.. G1 Z-15 [Elemento assiale]
N.. G25 H8 K4 R1 W30 [Forma H]
N.. G1 X20 [Elemento radiale]
...



Scarico Forma K (H=9)

Parametri

- H Scarico Forma K: H=9
I Profondità scarico
R Raggio scarico – Nessun inserimento: l'elemento circolare non viene realizzato
W Angolo scarico
A Angolo rispetto all'asse longitudinale (default: 45°)
BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 196)



Esempio: Chiamata G25-Geo Forma K

...
N.. G1 Z-15 [Elemento assiale]
N.. G25 H9 I1 R0.8 W40 [Forma K]
N.. G1 X20 [Elemento radiale]
...



Filettatura (standard) G34-Geo

L'istruzione G34 definisce una filettatura esterna o interna semplice o concatenata (filettatura fine metrica ISO DIN 13 riga 1). Il Controllo numerico calcola tutti i valori necessari.

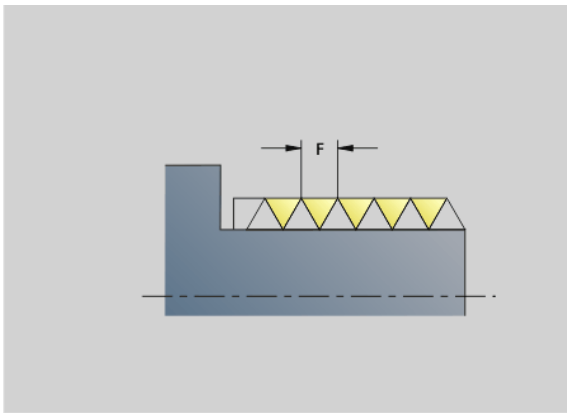
Parametri

F Passo della filettatura (default: passo dalla tabella standard)

Si concatenano i filetti con la programmazione di più blocchi G1/G34 in successione.



- Prima di G34 o in un blocco NC con G34 si programma un elemento di profilo lineare come elemento di riferimento.
- Lavorare la filettatura con G31.



Esempio: G34

...
FINISHED [PEZZO FINITO]
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-2
N3 G1 Z-30
N4 G34 [Metrica ISO]
N5 G25 H7 l1.7 K7
N6 G1 X30 BR-1.5
N7 G1 Z-40
N8 G34 F1.5 [Filettatura fine metrica ISO]
N9 G25 H7 l1.5 K4
N10 G1 X40
N11 G1 Z-60
...

Filettatura (in generale) G37-Geo

L'istruzione G37 definisce i tipi di filettature elencati. Sono possibili filettature a più principi e filettature concatenate. Si concatenano le filettature con la programmazione di più blocchi G01/G37 in successione.

Parametri

Q Tipo di filetto (default: 1)

- 1: filettatura fine metrica ISO (DIN 13 Parte 2, Serie 1)
- 2: filettatura metrica ISO (DIN 13 Parte 1, Serie 1)
- 3: filettatura conica metrica ISO (DIN 158)
- 4: filettatura conica metrica ISO (DIN 158)
- 5: filettatura trapezoidale metrica ISO (DIN 103 Parte 2, Serie 1)
- 6: filettatura trapezoidale radiale metr. (DIN 380 parte 2, riga 1)
- 7: filettatura a sega metrica (DIN 513 Parte 2, Serie 1)
- 8: filettatura tonda cilindrica (DIN 405 Parte 1, Serie 1)
- 9: filettatura Whitworth cilindrica (DIN 11)
- 10: filettatura Whitworth conica (DIN 2999)
- 11: filettatura tubolare Whitworth (DIN 259)
- 12: filettatura non normalizzata
- 13: filettatura grossolana US UNC
- 14: filettatura fine US UNF
- 15: filettatura extrafine US UNEF
- 16: filettatura tubolare conica US NPT
- 17: filettatura tubolare Dryseal conica US NPTF
- 18: filettatura tubolare cilindrica US NPSC con lubrificante
- 19: filettatura tubolare cilindrica US NPFS senza lubrificante

F Passo filetto

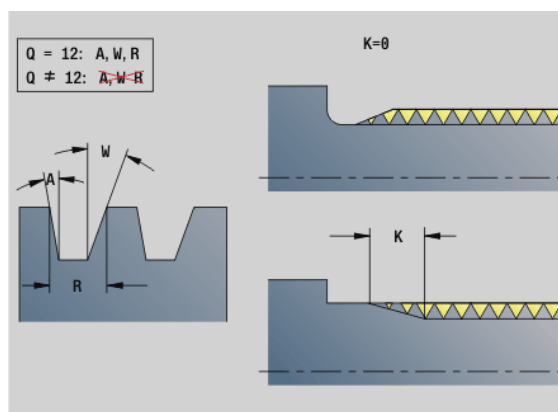
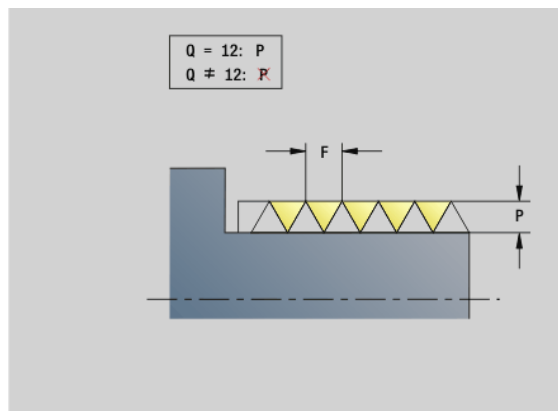
- con Q=1, 3..7, 12 necessario
- per altri tipi di filettatura F viene determinato in base al diametro, se non è programmato

P Profondità di filettatura – indicare solo con Q=12

K Lunghezza di uscita per filettature senza scarico (default: 0)

D Punto di riferimento (default: 0)

- 0: uscita filetto alla fine dell'elemento di riferimento
- 1: uscita filetto all'inizio dell'elemento di riferimento



Esempio: G37

...
FINISHED [PEZZO FINITO]
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-2
N3 G1 Z-30
N4 G37 Q2[Metrica ISO]
N5 G25 H7 I1.7 K7
N6 G1 X30 BR-1.5
N7 G1 Z-40
N8 G37 F1.5 [Filettatura fine metrica ISO]
N9 G25 H7 FP1.5
N10 G1 X40
N11 G1 Z-60
...

Parametri

- H Numero di principi (default: 1)
 A Angolo del fianco sinistro – indicare solo con Q=12
 W Angolo del fianco destro – indicare solo con Q=12
 R Larghezza filettatura – indicare solo con Q=12
 E Passo variabile (default: 0)
 ingrandisce/riduce il passo di E per ogni giro.
 V Direzione di filettatura
 ■ 0: filettatura destrorsa
 ■ 1: filettatura sinistrorsa



- Programmare prima di G37 un elemento di profilo lineare come elemento di riferimento.
- Lavorare la filettatura con G31.
- Per le filettature unificate i parametri P, R, A e W vengono stabiliti dal Controllo numerico.
- Impiegare Q=12 se si desidera utilizzare parametri individuali.



Attenzione Pericolo di collisione!

La filettatura viene realizzata sulla lunghezza dell'elemento di riferimento. Senza scarico deve essere programmato un altro elemento lineare per la sovracorsa filetto.

Esempio: G37 concatenata

...

**AUXIL_CONTOUR ID"G37_Kette" [PROF.
AUSIL.]**

N37 G0 X0 Z0

N 38 G1 X20

N 39 G1 Z-30

N 40 G37 F2[Metrica ISO]

N 41 G1 X30 Z-40

N 42 G37 Q2

N 43 G1 Z-70

N 44 G37 F2

...

Foro (centrato) G49-Geo

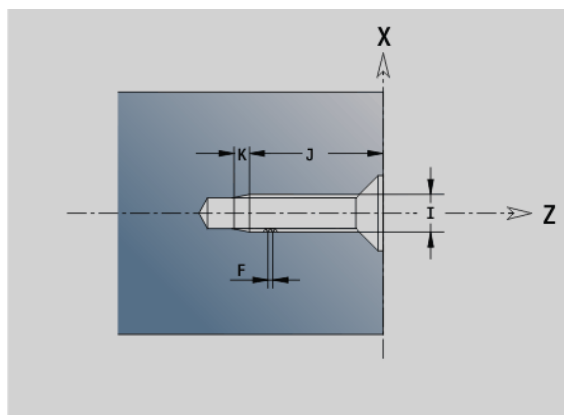
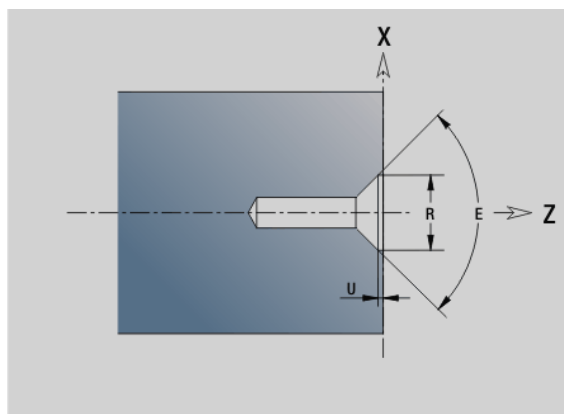
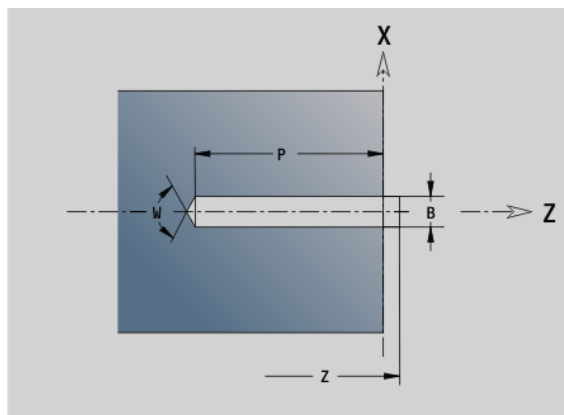
L'istruzione G49 definisce un foro singolo con svasatura e maschiatura **sul centro di rotazione** (superficie frontale o posteriore). Il foro G49 non è una parte del profilo, bensì un elemento geometrico.

Parametri

- Z Posizione inizio foro (punto di riferimento)
- B Diametro foro
- P Profondità foro (senza punta)
- W Angolo della punta (default: 180°)
- R Diametro di svasatura
- U Profondità di svasatura
- E Angolo di svasatura
- I Diametro filetto
- J Profondità filetto
- K Imbocco filettato
- F Passo filetto
- V Filettatura sinistrorsa o destrorsa (default: 0)
 - 0: filettatura destrorsa
 - 1: filettatura sinistrorsa
- A Angolo, corrispondente alla posizione del foro (default: 0)
 - A=0°: superficie frontale
 - A=180°: superficie posteriore
- O Diametro di centratura



- Programmare G49 nella sezione **FINISHED**, non in **AUXIL_CONTOUR**, **FACE_C** o **REAR_C**.
- Lavorare il foro G49 con G71..G74.



4.5 Attributi per la descrizione del profilo

Riepilogo degli attributi per la descrizione del profilo		
G38	Fattore di avanzamento speciale per elementi fondamentali e geometrici - di tipo modale	Pagina 214
G52	Sovrametallo equidistante per elementi fondamentali e geometrici - di tipo modale	Pagina 216
G95	Avanzamento di finitura per elementi fondamentali e geometrici - di tipo modale	Pagina 217
G149	Correzioni aggiuntive per elementi fondamentali e geometrici - di tipo modale	Pagina 217



- G38-Geo, G52-Geo, G95-Geo e G149-Geo sono valide per tutti gli "elementi del profilo" finché la funzione viene riprogrammata senza parametri.
- Per elementi geometrici possono essere indicati anche attributi divergenti direttamente per la definizione dell'elemento geometrico (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 196).
- Gli "attributi per la descrizione del profilo" influiscono sull'avanzamento di finitura dei cicli G869 e G890, non sull'avanzamento di finitura dei cicli di troncatura.

Riduzione di avanzamento G38-Geo

L'istruzione G38 attiva l'"avanzamento speciale" per il ciclo di finitura G890. L'"avanzamento speciale" vale in modo modale per elementi fondamentali del profilo e per elementi geometrici.

Parametri

E Fattore di avanzamento speciale (default: 1)

Avanzamento speciale = avanzamento attivo * E



- L'istruzione G38 è di tipo modale.
- Programmare G38 **prima** dell'elemento di profilo su cui si deve influire.
- G38 **sostituisce** un avanzamento speciale.
- Con G38 senza parametri si deselecta il fattore di avanzamento.



Attributi per elementi di sovrapposizione G39-Geo

L'istruzione G39 influisce sull'avanzamento di finitura del G890 per gli elementi geometrici:

- Smussi/arrotondamenti (alla fine di elementi fondamentali)
- Scarichi
- Gole

Lavorazione influenzata: avanzamento speciale, profondità di rugosità, correzioni D aggiuntive, sovrametallo equidistante.

Parametri

- F Avanzamento al giro
- V Tipo della profondità di rugosità (vedere anche DIN 4768)
- 1: profondità di rugosità generale (profondità profilo) Rt1
 - 2: rugosità centrale Ra
 - 3: profondità di rugosità media Rz
- RH Profondità di rugosità (μm , modalità Inch: μinch)
- D Numero della correzione aggiuntiva ($901 \leq D \leq 916$)
- P Sovrametallo (quota radiale)
- H P agisce in modo assoluto o aggiuntivo (default: 0)
- 0: P sostituisce i sovrametalli G57/G58
 - 1: P viene aggiunto ai sovrametalli G57/G58
- E Fattore di avanzamento speciale (default: 1)
- Avanzamento speciale = avanzamento attivo * E



- In alternativa utilizzare la profondità di rugosità (V, RH), l'avanzamento di finitura (F) e l'avanzamento speciale (E).
- G39 attivo blocco per blocco.
- Programmare G39 **prima** dell'elemento di profilo su cui si deve influire.
- Un G50 prima di un ciclo (sezione MACHINING) disinserisce il sovrametallo G39 per questo ciclo.

La funzione G39 può essere sostituita immettendo direttamente gli attributi nel dialogo degli elementi del profilo. La funzione è necessaria per eseguire correttamente i programmi importati.



Punto di separazione G44

Per la creazione automatica dei programmi con TURN PLUS, è possibile definire con la funzione G44 il punto di separazione per il riserraggio.

Parametri

D Posiz. punto di separazione:

- 0: inizio dell'elemento fondamentale come punto di separazione
- 1: fine dell'elemento fondamentale come punto di separazione



Se non è stato definito alcun punto di separazione, TURNplus utilizza per la lavorazione esterna il diametro massimo e per la lavorazione interna il diametro minimo come punto di separazione.

Sovrametallo G52-Geo

L'istruzione G52 definisce un sovravello equidistante per elementi fondamentali del profilo e per elementi geometrici, che viene preso in considerazione in G810, G820, G830, G860 e G890.

Parametri

P Sovrametallo (quota radiale)

H P agisce in modo assoluto o aggiuntivo (default: 0)

- 0: P sostituisce i sovravelli G57/G58
- 1: P viene aggiunto ai sovravelli G57/G58



- L'istruzione G52 è di tipo modale.
- Programmare G52 **nel** blocco NC con l'elemento del profilo su cui si deve influire.
- Un'istruzione G50 prima di un ciclo (sezione **MACHINING**) disinscrive il sovravello G52 per questo ciclo.

Avanzamento al giro G95-Geo

L'istruzione G95 influisce sull'avanzamento di finitura di G890 per elementi fondamentali del profilo e per elementi geometrici.

Parametri

F Avanzamento al giro



- L'avanzamento di finitura G95 sostituisce un avanzamento di finitura definito nella sezione MACHINING.
- L'istruzione G95 è di tipo modale.
- G95 senza valori disattiva l'avanzamento di finitura.

Correzione aggiuntiva G149-Geo

L'istruzione G149 seguita da un "numero D" attiva/disattiva una correzione aggiuntiva. Il Controllo numerico gestisce i 16 valori di correzione indipendenti dall'utensile in una tabella interna. I valori di correzioni vengono gestiti nell'esecuzione del programma (vedere "Modalità esecuzione del programma" nel manuale utente).

Parametri

D Correzione aggiuntiva (default: D900)

- D=900: disattivazione correzione aggiuntiva
- D=901..916: attivazione correzione D aggiuntiva



- Prestare attenzione alla direzione di descrizione del profilo.
- Le correzioni aggiuntive agiscono dal blocco, in cui è programmata l'istruzione G149.
- Una correzione aggiuntiva rimane attiva fino:
 - alla successiva istruzione "G149 D900".
 - alla fine della descrizione del pezzo finito.

Esempio: Attributi nella descrizione del profilo G95

...
FINISHED [PEZZO FINITO]
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-1
N3 G1 Z-20
N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15
N5 G1 X40 BR-1
N6 G95 F0.08
N7 G1 Z-40
N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BF0
N9 G95
N10 G1 X58 BR-1
N11 G1 Z-60
...

Esempio: attributi nella descrizione del profilo G149

...
FINISHED [PEZZO FINITO]
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-1
N3 G1 Z-20
N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15
N5 G1 X40 BR-1
N6 G149 D901
N7 G1 Z-40
N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BD900
N9 G149 D900
N10 G1 X58 BR-1
N 12 G1 Z-60
...



4.6 Profili asse C – Principi fondamentali

Posizione dei profili di fresatura

Il piano di riferimento oppure il diametro di riferimento vengono definiti nell'identificativo di sezione. La profondità e la posizione di un profilo di fresatura (tasca, isola) vengono determinate nella definizione del profilo nel modo seguente:

- con la **profondità P** nella G308 programmata in precedenza.
- in alternativa in caso di figure: parametro ciclo **profondità P**

Il **segno di "P"** determina la posizione del profilo di fresatura:

- $P < 0$: tasca
- $P > 0$: isola

Posizione del profilo di fresatura

Sezione	P	Superficie	Fondo fresatura
FACE_C	$P < 0$	Z	$Z + P$
	$P > 0$	$Z + P$	Z
REAR_C	$P < 0$	Z	$Z - P$
	$P > 0$	$Z - P$	Z
LATERAL_C	$P < 0$	X	$X + (P * 2)$
	$P > 0$	$X + (P * 2)$	X

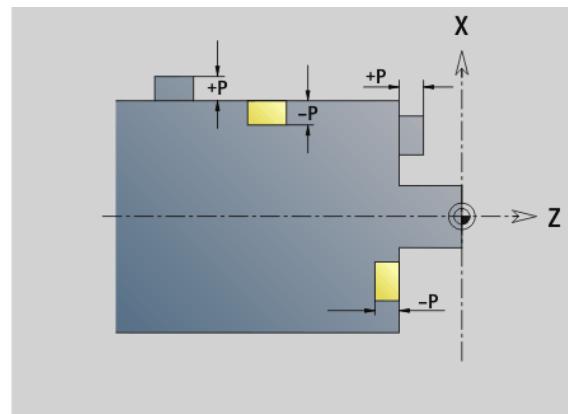
- X: diametro di riferimento dall'identificativo di sezione
- Z: piano di riferimento dall'identificativo di sezione
- P: "Profondità" da G308 o dai parametri di ciclo



I cicli di fresatura di superfici fresano la superficie descritta nella definizione del profilo. Le **isole** all'interno di questa superficie non vengono prese in considerazione.

Profili in più piani (profili concatenati gerarchicamente):

- Un piano inizia con G308 e termina con G309.
- G308 definisce un nuovo piano di riferimento/diametro di riferimento. La prima G308 conferma il piano di riferimento definito nell'identificativo di sezione. Ogni G308 successiva definisce un nuovo piano. Calcolo:
nuovo piano di riferimento = piano di riferimento + P (dalla precedente G308).
- G309 ritorna al piano di riferimento precedente.



Inizio tasca/isola G308-Geo

L'istruzione G308 definisce un nuovo piano di riferimento/diametro di riferimento per profili concatenati gerarchicamente.

Parametri

P	Profondità per tasche, altezza per isole
ID	Nome del profilo (per il riferimento da Units o cicli)
HC	Attributo di foratura/fresatura: <ul style="list-style-type: none">■ 1: fresatura profilo■ 2: fresatura tasca■ 3: fresatura superficie■ 4: sbavatura■ 5: scrittura■ 6: fresatura profilo e sbavatura■ 7: fresatura tasca e sbavatura■ 14: senza lavorazione
Q	Posizione di fresatura: <ul style="list-style-type: none">■ 0: sul profilo■ 1: interna/a sinistra■ 2: esterna/a destra
H	Direzione: <ul style="list-style-type: none">■ 0: discorde■ 1: concorde
D	Diametro fresa
I	Diametro di limitazione
W	Angolo dello smusso
BR	Larghezza smusso
RB	Piano di ritorno



Fine tasca/isola G309-Geo

L'istruzione G309 definisce la fine di un "piano di riferimento". Ogni piano di riferimento definito con G308 **deve** essere terminato con G309 (Vedere "Posizione dei profili di fresatura" a pagina 218.).

Esempio: "G308/G309"

. . .	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
. . .	
FACE_C Z0 [SUP. FRONT.]	Definizione piano di riferimento
N7 G308 P-5 ID" Rettangolo"	Inizio "rettangolo" con profondità –5
N8 G305 XK-5 YK-10 K50 B30 R3 A0	Rettangolo
N9 G308 P-10 ID" Cerchio"	Inizio "Cerchio nel rettangolo" con profondità –10
N10 G304 XK-3 YK-5 R8	Cerchio completo
N11 G309	Fine "Cerchio"
N12 G309	Fine "Rettangolo"
LATERAL_C X100 [SUP. CIL.]	Definizione diametro di riferimento
N13 G311 Z-10 C45 A0 K18 B8 P-5	Scanalatura lineare con la profondità –5
. . .	



Sagoma circolare con scanalature circolari

Per le scanalature circolari in sagome circolari si programmano le posizioni della sagoma, il centro della curva, il raggio della curva e la "posizione" delle scanalature.

Il Controllo numerico posiziona le scanalature come descritto di seguito.

- Posizionamento delle scanalature alla distanza del **raggio sagoma** intorno al **centro della sagoma**, se
 - centro sagoma = centro curva **e**
 - raggio sagoma = raggio curva
- Posizionamento delle scanalature alla distanza del **raggio sagoma + raggio curva** intorno al **centro della sagoma**, se
 - centro sagoma <> centro curva **o**
 - raggio sagoma <> raggio curva

Inoltre la "posizione" influisce sul posizionamento delle scanalature:

- **Posizione normale:** l'angolo iniziale della scanalatura vale **relativamente** alla posizione della sagoma. L'angolo iniziale viene aggiunto alla posizione della sagoma.
- **Posizione originale:** l'angolo iniziale della scanalatura vale **in modo assoluto**.

I seguenti esempi descrivono la programmazione della sagoma circolare con scanalature circolari:



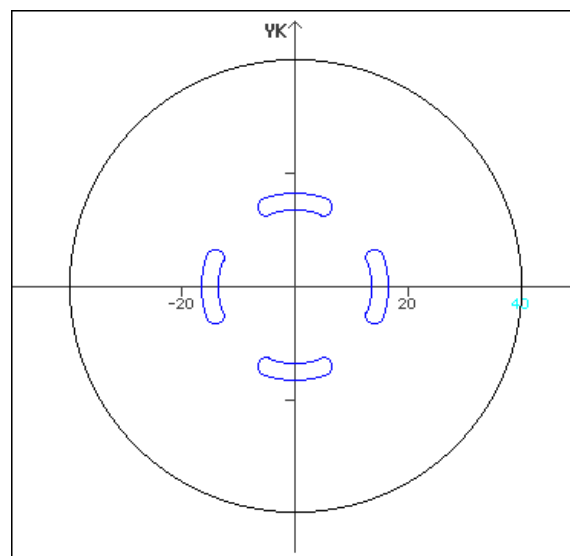
Interasse della scanalatura come riferimento e posizione normale

Programmazione:

- centro sagoma = centro curva
- raggio sagoma = raggio curva
- posizione normale

Queste istruzioni abbinano le scanalature alla distanza "raggio sagoma" intorno al centro sagoma.

Esempio: mezzeria della scanalatura come riferimento, posizione normale



N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H0

Sagoma circolare, posizione normale

N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1

Scanalatura circolare

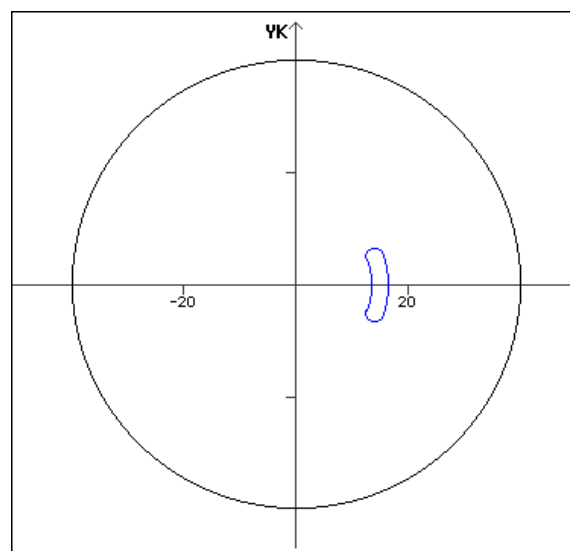
Interasse della scanalatura come riferimento e posizione originale

Programmazione:

- centro sagoma = centro curva
- raggio sagoma = raggio curva
- posizione originale

Queste istruzioni abbinano tutte le scanalature alla stessa posizione.

Esempio: mezzeria della scanalatura come riferimento, posizione originale



N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H1

Sagoma circolare, posizione originale

N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1

Scanalatura circolare

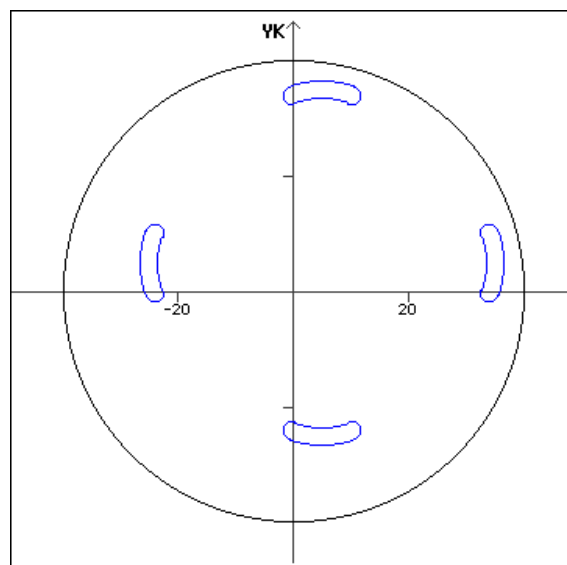
Centro curva come riferimento e posizione normale

Programmazione:

- centro sagoma <> centro curva
- raggio sagoma = raggio curva
- posizione normale

Queste istruzioni abbinano le scanalature alla distanza "raggio sagoma+raggio curva" intorno al centro sagoma.

Esempio: centro della curva come riferimento, posizione normale



N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H0

Sagoma circolare, posizione normale

N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1

Scanalatura circolare

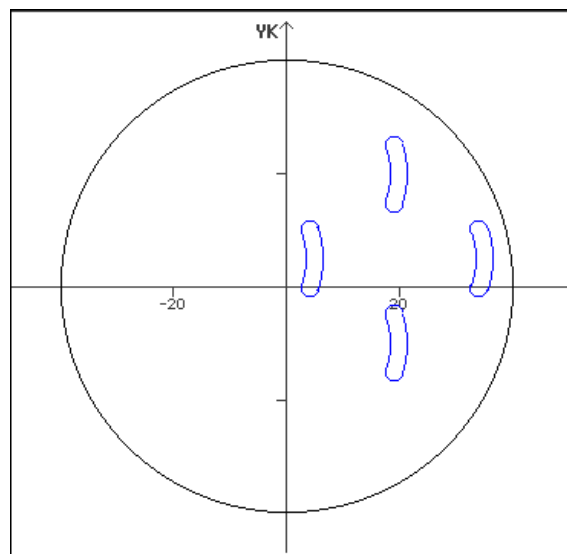
Centro curva come riferimento e posizione originale

Programmazione:

- centro sagoma <> centro curva
- raggio sagoma = raggio curva
- posizione originale

Queste istruzioni abbinano le scanalature alla distanza "raggio sagoma+raggio curva" intorno al centro sagoma mantenendo l'angolo iniziale e finale.

Esempio: centro della curva come riferimento, posizione originale



N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H1

Sagoma circolare, posizione originale

N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1

Scanalatura circolare

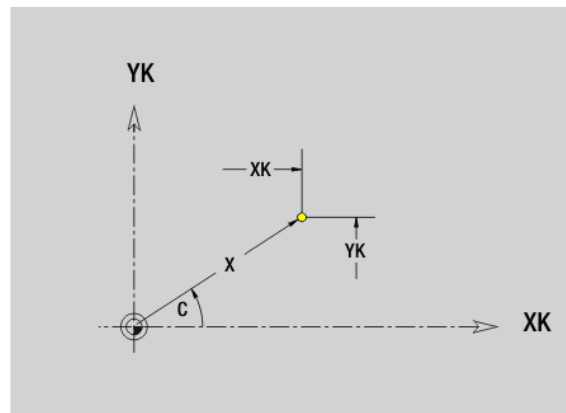
4.7 Profili frontali/posteriori

Punto di partenza profilo frontale/posteriore G100-Geo

L'istruzione G100 definisce il punto iniziale di un profilo frontale o posteriore.

Parametri

- X Punto iniziale in coordinate polari (quota diametrale)
- C Punto iniziale in coordinate polari (quota angolare)
- XK Punto iniziale in coordinate cartesiane
- YK Punto iniziale in coordinate cartesiane



Percorso profilo frontale/posteriore G101-Geo

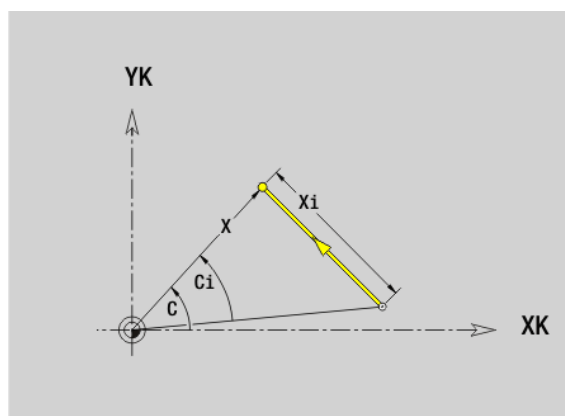
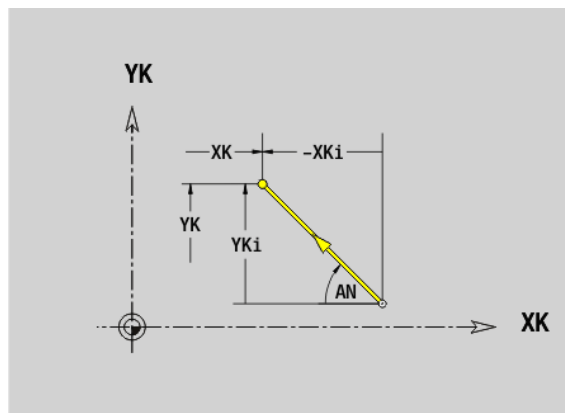
L'istruzione G101 definisce un percorso in un profilo frontale o posteriore.

Parametri

- X Punto finale in coordinate polari (quota diametrale)
- C Punto finale in coordinate polari (quota angolare)
- XK Punto finale in coordinate cartesiane
- YK Punto finale in coordinate cartesiane
- AN Angolo rispetto ad asse XK positivo
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
 - Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - BR=0: raccordo non tangenziale
 - BR>0: raggio arrotondamento
 - BR<0: larghezza smusso
- Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca un arco di cerchio (default: 0):
 - 0: punto d'intersezione vicino
 - 1: punto d'intersezione distante

Programmazione

- **X, XK, YX:** assoluto, incrementale, modale o "?"
- **C:** assoluto, incrementale o modale



Arco di cerchio profilo frontale/posteriore G102-Geo/G103-Geo

L'istruzione G102/G103 definisce un arco in un profilo frontale o posteriore. Senso di rotazione (vedere la grafica di supporto):

- G102: in senso orario
- G102: in senso antiorario

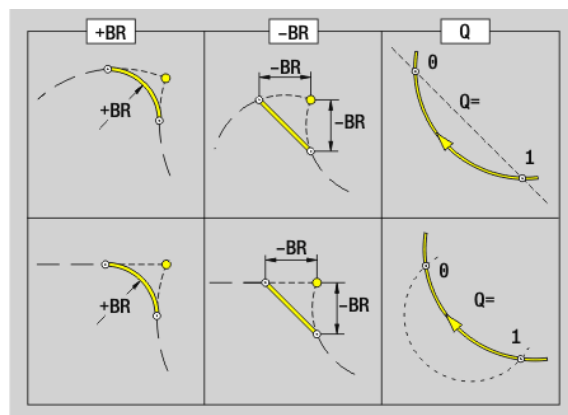
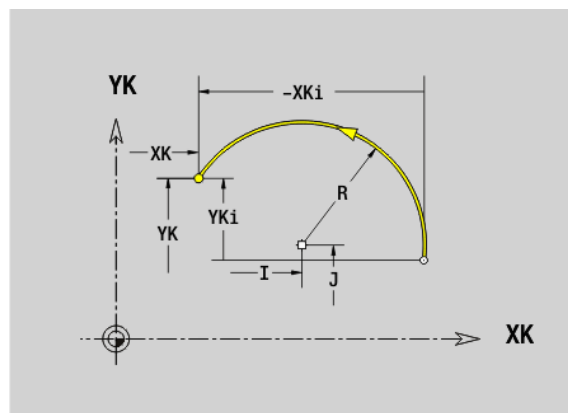
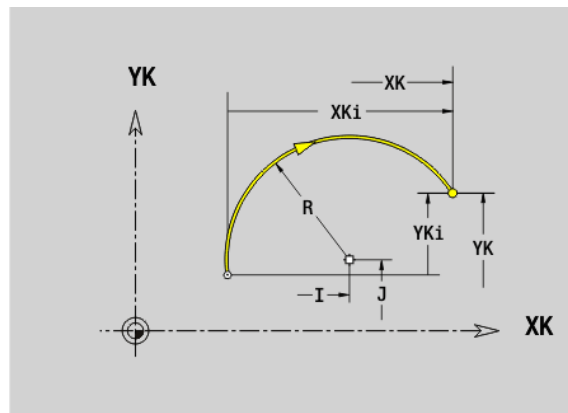
Parametri

- X Punto finale in coordinate polari (quota diametrale)
- C Punto finale in coordinate polari (quota angolare)
- XK Punto finale in coordinate cartesiane
- YK Punto finale in coordinate cartesiane
- R Raggio
- I Centro in coordinate cartesiane
- J Centro in coordinate cartesiane
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
 - Nessun inserimento: raccordo tangenziale
 - BR=0: raccordo non tangenziale
 - BR>0: raggio arrotondamento
 - BR<0: larghezza smusso
- Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):
 - 0: punto d'intersezione vicino
 - 1: punto d'intersezione distante



Programmazione

- **X, XK, YX**: assoluto, incrementale, modale o "?"
- **C**: assoluto, incrementale o modale
- **I, J**: assoluto o incrementale
- Il punto finale non può essere il punto di partenza (nessun cerchio completo).



Foro superficie frontale/posteriore G300-Geo

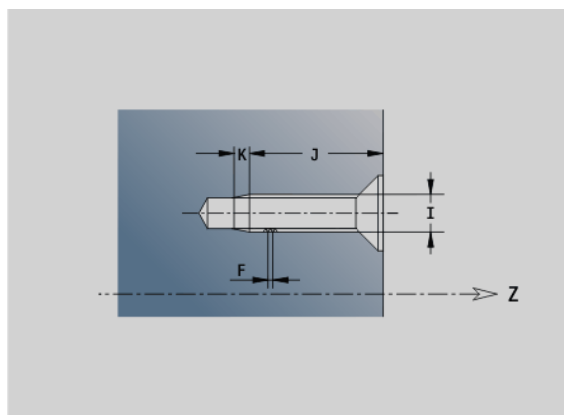
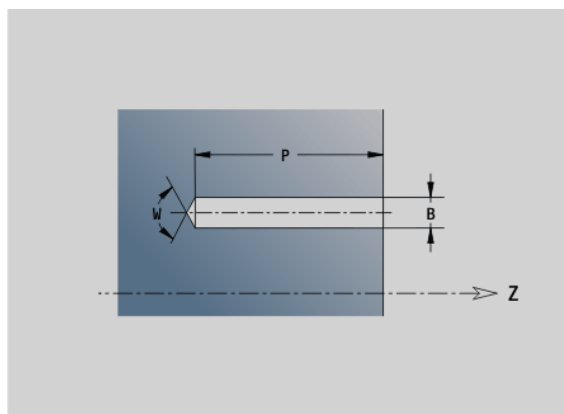
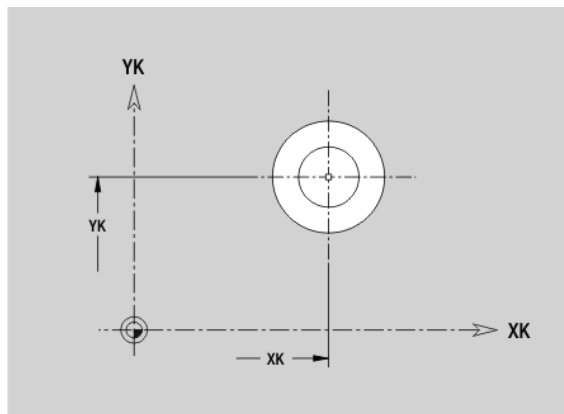
L'istruzione G300 definisce un foro con svasatura e maschiatura in un profilo frontale o posteriore.

Parametri

- XK Centro in coordinate cartesiane
 YK Centro in coordinate cartesiane
 B Diametro foro
 P Profondità di foratura (senza punta)
 W Angolo della punta (default: 180°)
 R Diametro di svasatura
 U Profondità di svasatura
 E Angolo di svasatura
 I Diametro filetto
 J Profondità filetto
 K Imbocco filetto (lunghezza di uscita)
 F Passo filetto
 V Filettatura sinistrorsa o destrorsa (default: 0)
 ■ 0: filettatura destrorsa
 ■ 1: filettatura sinistrorsa
 A Angolo rispetto asse Z; inclinazione del foro
 ■ Campo per superficie frontale: $-90^\circ < A < 90^\circ$ (default: 0°)
 ■ Campo per superficie posteriore: $90^\circ < A < 270^\circ$ (default: 180°)
 O Diametro di centratura



Lavorare i fori G300 con G71..G74.



Scanalatura lineare superficie frontale/posteriore G301-Geo

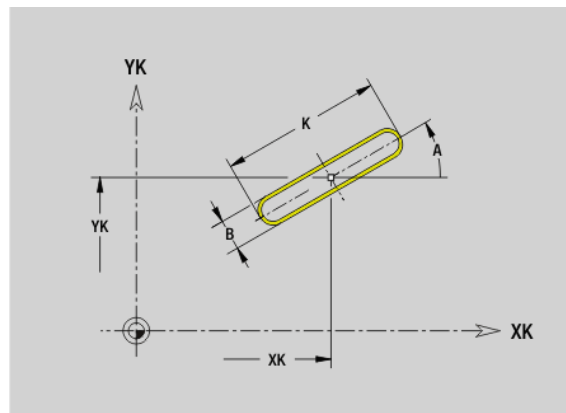
L'istruzione G301 definisce una scanalatura lineare in un profilo frontale o posteriore.

Parametri

- KK Centro in coordinate cartesiane
- YK Centro in coordinate cartesiane
- X Diametro (centro in coordinate polari)
- C Angolo (centro in coordinate polari)
- A Angolo rispetto all'asse XK (default: 0°)
- K Lunghezza scanalatura
- B Larghezza scanalatura
- P Profondità/altezza (default: "P" da G308)

■ $P < 0$: tasca

■ $P > 0$: isola



Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore G302-Geo/G303-Geo

L'istruzione G302/G303 definisce una scanalatura circolare in un profilo frontale o posteriore.

■ G302: scanalatura circolare in senso orario

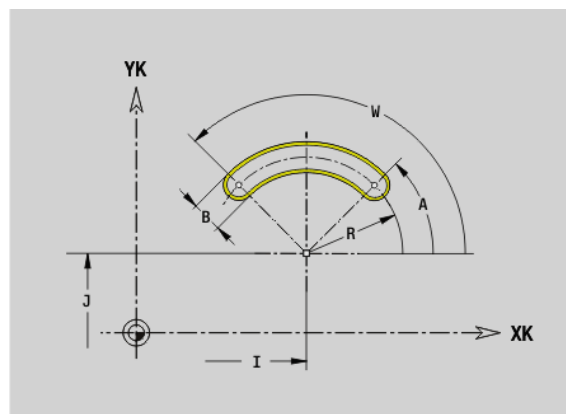
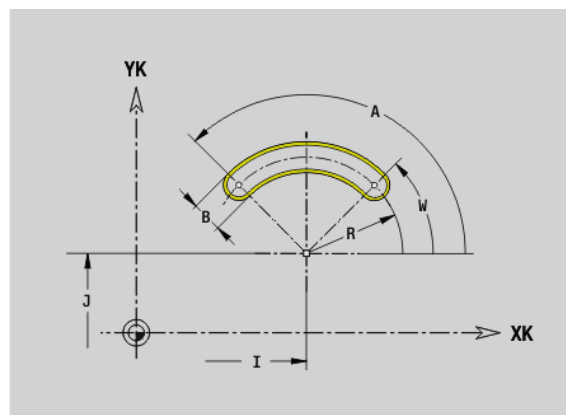
■ G303: scanalatura circolare in senso antiorario

Parametri

- I Centro curva in coordinate cartesiane
- J Centro curva in coordinate cartesiane
- X Diametro (centro in coordinate polari)
- C Angolo (centro in coordinate polari)
- R Raggio curva (riferimento: traiettoria del centro della scanalatura)
- A Angolo iniziale; riferimento: asse XK; (default: 0°)
- W Angolo finale; riferimento: asse XK; (default: 0°)
- B Larghezza scanalatura
- P Profondità/altezza (default: "P" da G308)

■ $P < 0$: tasca

■ $P > 0$: isola



Cerchio completo superficie frontale/posteriore G304-Geo

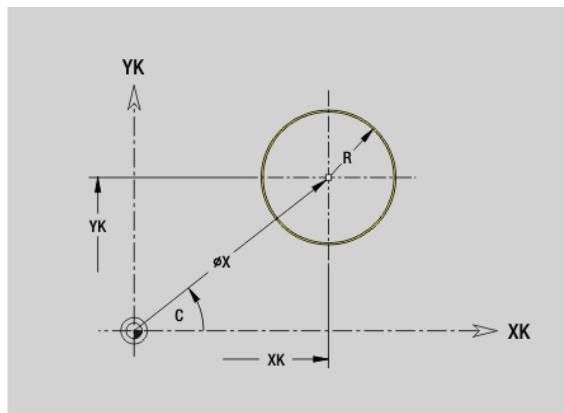
L'istruzione G304 definisce un cerchio completo in un profilo frontale o posteriore.

Parametri

- XK Centro cerchio in coordinate cartesiane
- YK Centro cerchio in coordinate cartesiane
- X Diametro (centro in coordinate polari)
- C Angolo (centro in coordinate polari)
- R Raggio
- P Profondità/altezza (default: "P" da G308)

■ $P < 0$: tasca

■ $P > 0$: isola



Rettangolo superficie frontale/posteriore G305-Geo

L'istruzione G305 definisce un rettangolo in un profilo frontale o posteriore.

Parametri

- XK Centro in coordinate cartesiane
- YK Centro in coordinate cartesiane
- X Diametro (centro in coordinate polari)
- C Angolo (centro in coordinate polari)
- A Angolo rispetto all'asse XK (default: 0°)
- K Lunghezza
- B Larghezza (altezza)
- R Smusso/Arrotondamento (default: 0°)

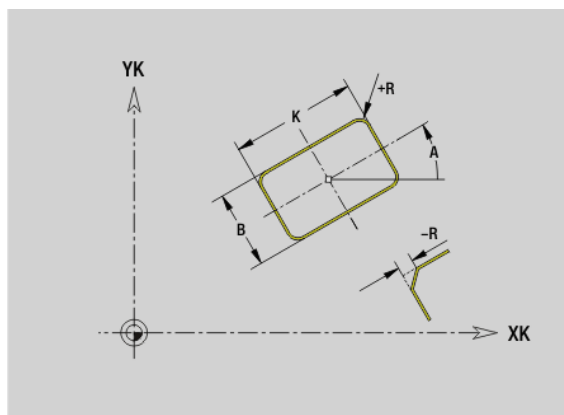
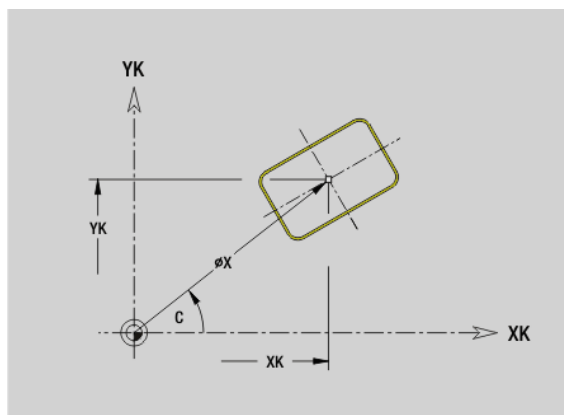
■ $R > 0$: raggio raccordo

■ $R < 0$: larghezza smusso

- P Profondità/altezza (default: "P" da G308)

■ $P < 0$: tasca

■ $P > 0$: isola

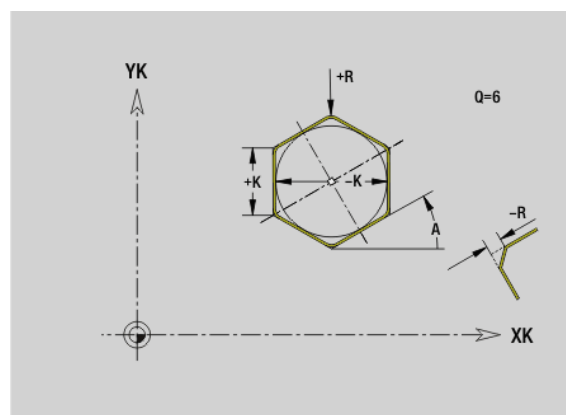
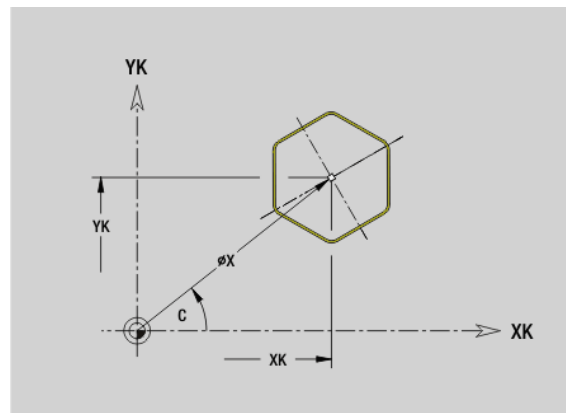


Poligono superficie frontale/posteriore G307-Geo

L'istruzione G307 definisce un poligono in un profilo frontale o posteriore.

Parametri

- XK Centro in coordinate cartesiane
- YK Centro in coordinate cartesiane
- X Diametro (centro in coordinate polari)
- C Angolo (centro in coordinate polari)
- A Angolo di un lato del poligono rispetto all'asse XK (default: 0°)
- Q Numero di lati ($Q > 2$)
- K Lunghezza lato
 - $K > 0$: lunghezza lato
 - $K < 0$: diametro cerchio interno
- R Smusso/Arrotondamento (default: 0°)
 - $R > 0$: raggio raccordo
 - $R < 0$: larghezza smusso
- P Profondità/altezza (default: "P" da G308)
 - $P < 0$: tasca
 - $P > 0$: isola



Sagoma lineare superficie frontale/posteriore G401-Geo

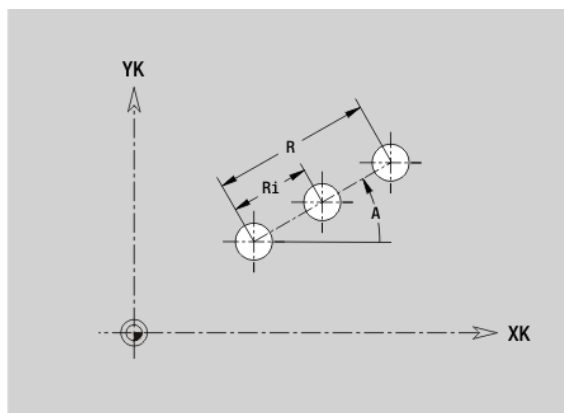
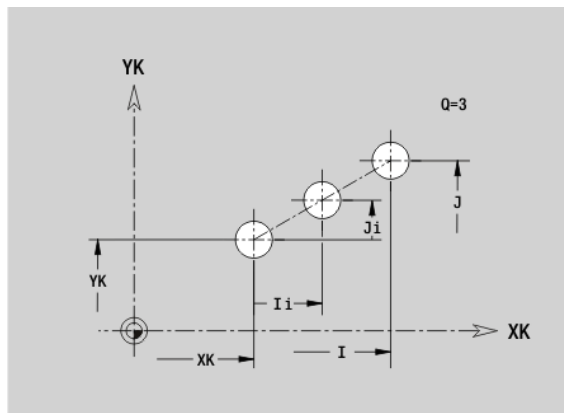
L'istruzione G401 definisce una sagoma lineare di fori o di figure sulla superficie frontale o posteriore. G401 agisce sul foro o sulla figura definiti nel blocco successivo (G300..305, G307).

Parametri

- Q Numero di figure (default: 1)
- XK Punto iniziale in coordinate cartesiane
- YK Punto iniziale in coordinate cartesiane
- I Punto finale in coordinate cartesiane
- J Punto finale in coordinate cartesiane
- Ii Distanza (XKi) tra figure (distanza di sagoma)
- Ji Distanza (YKi) tra figure (distanza di sagoma)
- A Angolo dell'asse longitudinale rispetto all'asse XK (default: 0°)
- R Lunghezza totale sagoma
- Ri Distanza tra figure (distanza di sagoma)



- Programmare il foro/la figura nel blocco successivo senza centro.
- Il ciclo di fresatura (sezione MACHINING) richiama il foro/la figura nel blocco successivo, non la definizione della sagoma.



Sagoma circolare superficie frontale/posteriore G402-Geo

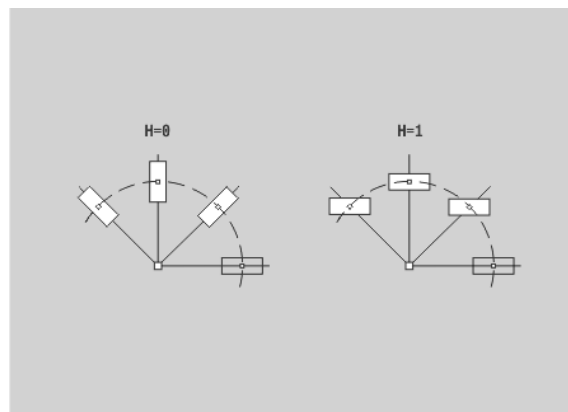
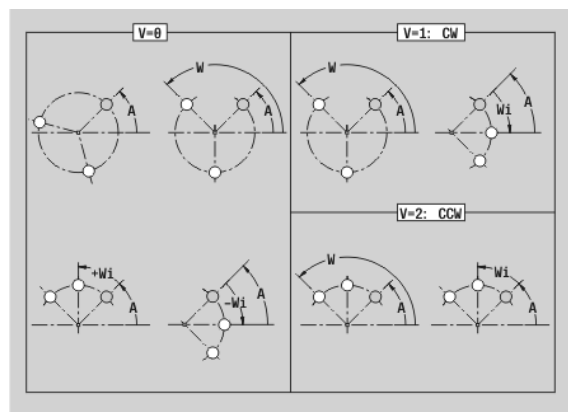
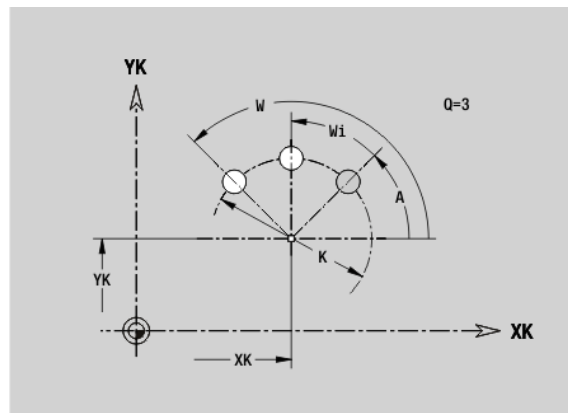
L'istruzione G402 definisce una sagoma circolare di fori o di figure sulla superficie frontale o posteriore. G402 agisce sul foro o sulla figura definiti nel blocco successivo (G300..305, G307).

Parametri

- Q Numero di figure
- K Diametro sagoma
- A Angolo iniziale – Posizione prima figura; riferimento: asse XK; (default: 0°)
- W Angolo finale – Posizione ultima figura; riferimento: asse XK (default: 360°)
- Wi Angolo tra figure
- V Direzione – Orientamento (default: 0)
 - V=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
 - V=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
 - V=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
 - V=1, con W: in senso orario
 - V=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi è irrilevante)
 - V=2, con W: in senso antiorario
 - V=2, con Wi: in senso antiorario (il segno di Wi è irrilevante)
- XK Centro in coordinate cartesiane
- YK Centro in coordinate cartesiane
- H Posizione delle figure (default: 0)
 - H=0: posizione normale, le figure vengono ruotate intorno al centro del cerchio (rotazione)
 - H=1: posizione originale, la posizione delle figure rimane immutata rispetto al sistema di coordinate (traslazione)



- Programmare il foro/la figura nel blocco successivo senza centro. Eccezione **scanalatura circolare**: Vedere "Sagoma circolare con scanalature circolari" a pagina 221..
- Il ciclo di fresatura (sezione MACHINING) richiama il foro/la figura nel blocco successivo, non la definizione della sagoma.



4.8 Profili della superficie cilindrica

Punto di partenza profilo superficie cilindrica G110-Geo

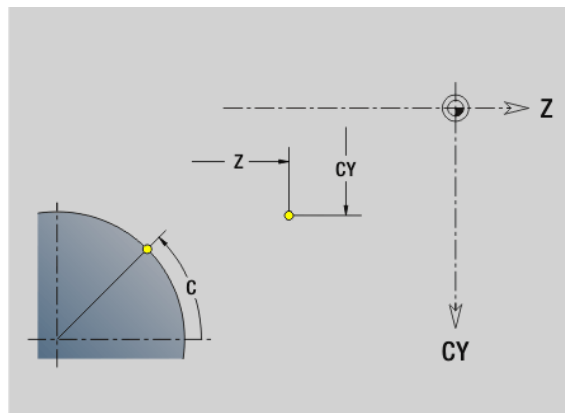
L'istruzione G110 definisce il punto iniziale del profilo sulla superficie cilindrica.

Parametri

- Z Punto iniziale
C Punto iniziale (angolo iniziale)
CY Punto iniziale come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"



Programmare Z, C o Z, CY.



Percorso profilo superficie cilindrica G111-Geo

L'istruzione G111 definisce un percorso del profilo sulla superficie cilindrica.

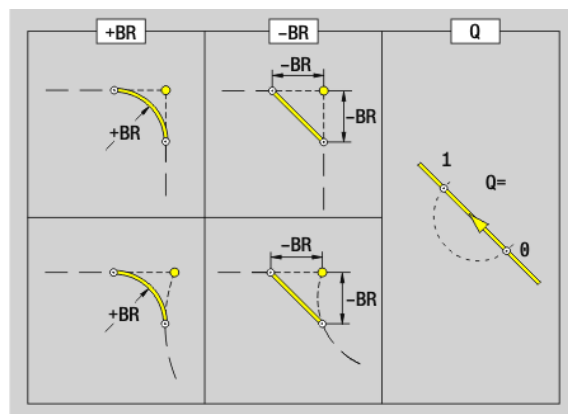
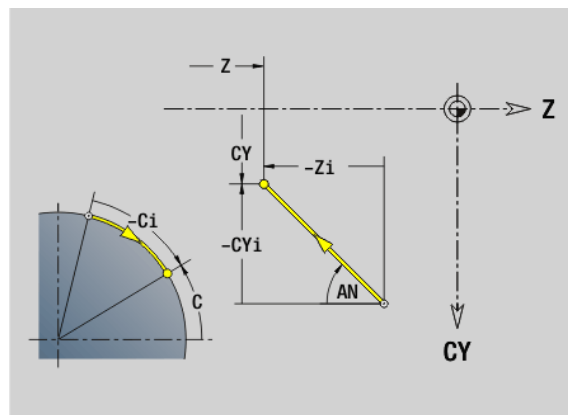
Parametri

- Z** Punto finale
C Punto finale (angolo finale)
CY Punto finale come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
AN Angolo rispetto asse Z
BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
- Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - $BR=0$: raccordo non tangenziale
 - $BR>0$: raggio arrotondamento
 - $BR<0$: larghezza smusso
- Q** Punto d'intersezione. Punto finale, se il percorso interseca una retta (default: 0):
- $Q=0$: punto d'intersezione vicino
 - $Q=1$: punto d'intersezione distante



Programmazione

- **Z, CY**: assoluto, incrementale, modale o "?"
- **C**: assoluto, incrementale o modale
- Programmare Z – C o Z – CY



Arco di cerchio profilo superficie cilindrica G112-Geo/G113-Geo

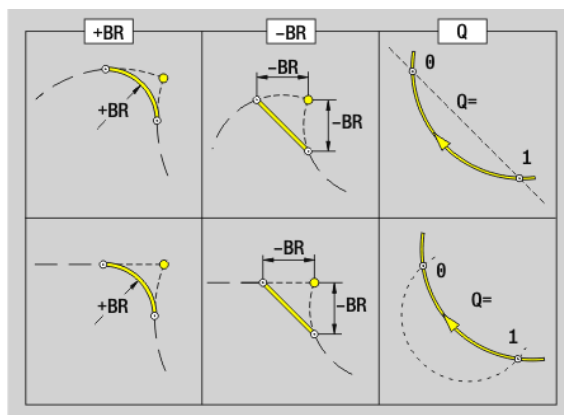
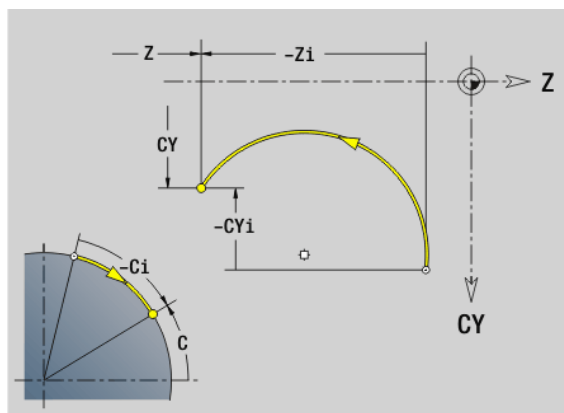
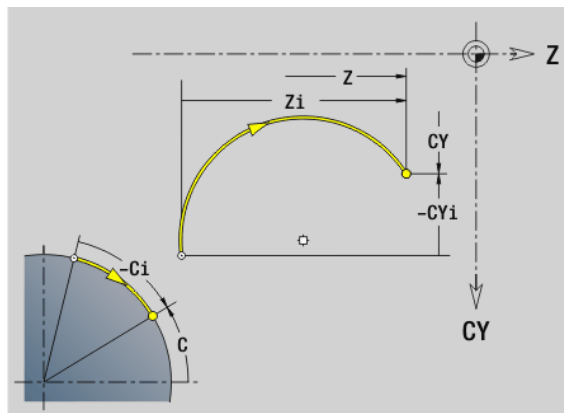
L'istruzione G112/G113 definisce un arco del profilo sulla superficie cilindrica. Senso di rotazione: vedere la grafica di supporto

Parametri

- Z Punto finale
- C Punto finale (angolo finale)
- CY Punto finale come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
- R Raggio
- K Centro in direzione Z
- W Angolo del centro
- J Angolo del centro come "quota percorso"
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
 - Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - BR=0: raccordo non tangenziale
 - BR>0: raggio arrotondamento
 - BR<0: larghezza smusso
- Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):
 - 0: punto d'intersezione vicino
 - 1: punto d'intersezione distante

Programmazione

- **Z, CY**: assoluto, incrementale, modale o "?"
- **C**: assoluto, incrementale o modale
- **K, J**: assoluto o incrementale
- Programmare Z – C o Z – CY oppure K – W o K – J
- Programmare "Centro" o "Raggio"
- Con "Raggio" sono possibili solo archi $\leq 180^\circ$



Foro superficie cilindrica G310-Geo

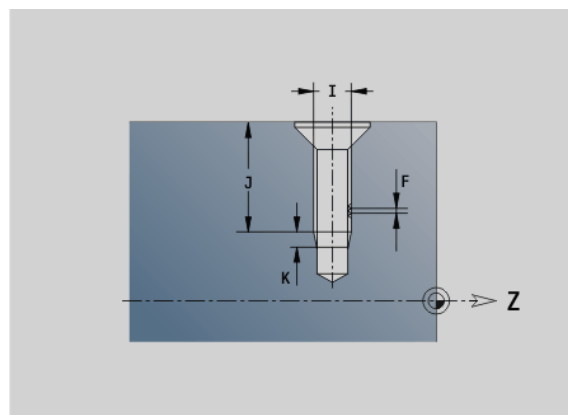
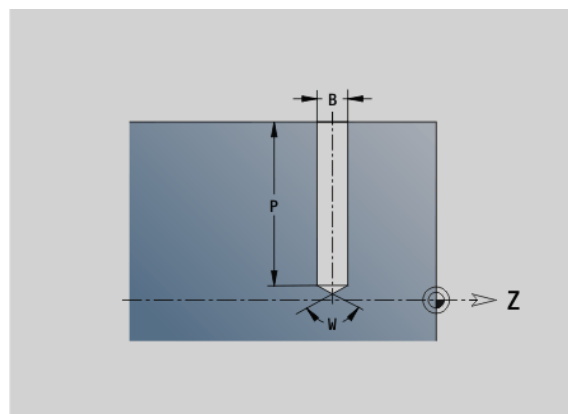
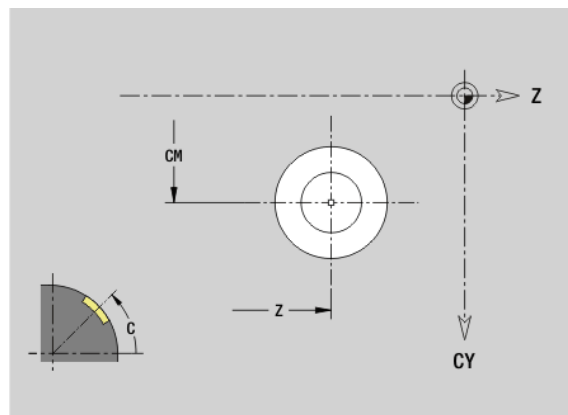
L'istruzione G310 definisce un foro con svasatura e maschiatura in un profilo sulla superficie cilindrica.

Parametri

- Z Centro (posizione Z)
 CY Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
 C Centro (angolo)
 B Diametro foro
 P Profondità di foratura (senza punta)
 W Angolo della punta (default: 180°)
 R Diametro di svasatura
 U Profondità di svasatura
 E Angolo di svasatura
 I Diametro filetto
 J Profondità filetto
 K Imbocco filetto (lunghezza di uscita)
 F Passo filetto
 V Filettatura sinistrorsa o destrorsa (default: 0)
 ■ V=0: filettatura destrorsa
 ■ V=1: filettatura sinistrorsa
 A Angolo rispetto all'asse Z; campo: $0^\circ < A < 180^\circ$; (default: 90° = foro perpendicolare)
 O Diametro di centratura



Lavorare i fori G310 con G71..G74.

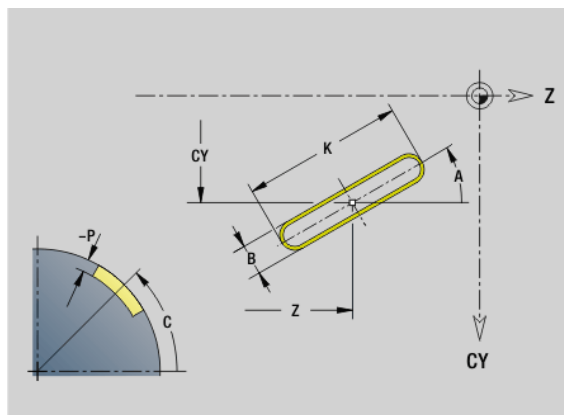


Scanalatura lineare superficie cilindrica G311-Geo

L'istruzione G311 definisce una scanalatura lineare in un profilo sulla superficie cilindrica.

Parametri

- Z Centro (posizione Z)
- CY Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
- C Centro (angolo)
- A Angolo rispetto all'asse Z (default: 0°)
- K Lunghezza scanalatura
- B Larghezza scanalatura
- P Profondità della tasca (default: "P" da G308)



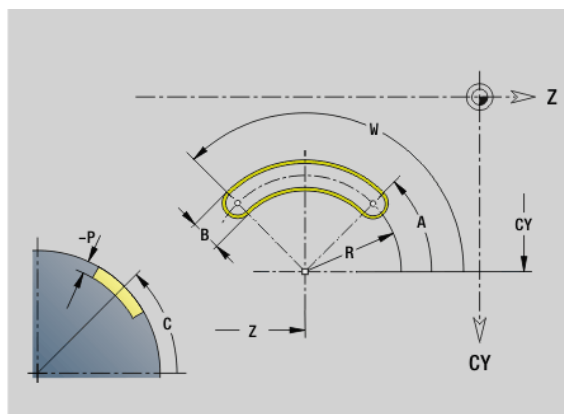
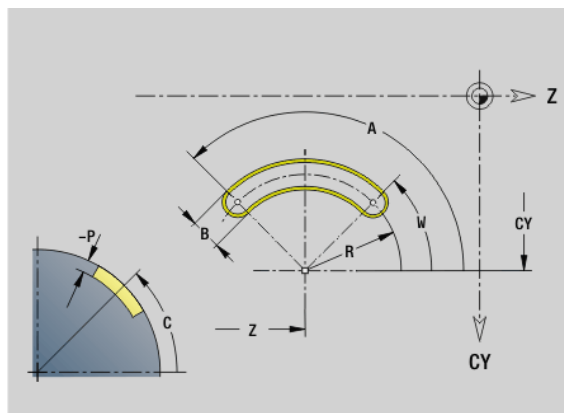
Scanalatura circolare superficie cilindrica G312-Geo/G313-Geo

L'istruzione G312/G313 definisce una scanalatura circolare in un profilo sulla superficie cilindrica.

- G312: scanalatura circolare in senso orario
- G313: scanalatura circolare in senso antiorario

Parametri

- Z Centro
- CY Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
- C Centro (angolo)
- R Raggio; riferimento: traiettoria del centro della scanalatura
- A Angolo iniziale; riferimento: asse Z; (default: 0°)
- W Angolo finale; riferimento: asse Z
- B Larghezza scanalatura
- P Profondità della tasca (default: "P" da G308)

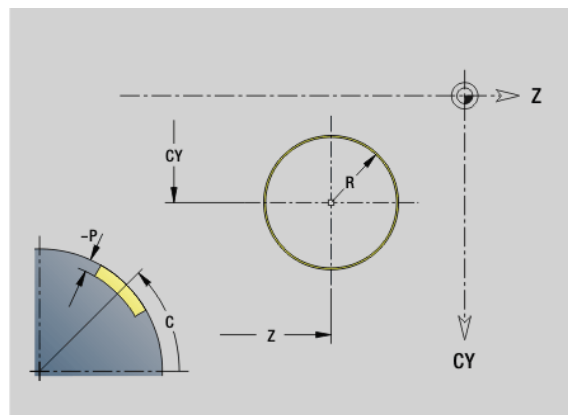


Cerchio completo superficie cilindrica G314-Geo

L'istruzione G314 definisce un cerchio completo in un profilo sulla superficie cilindrica.

Parametri

- Z Centro
- CY Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
- C Centro (angolo)
- R Raggio
- P Profondità della tasca (default: "P" da G308)

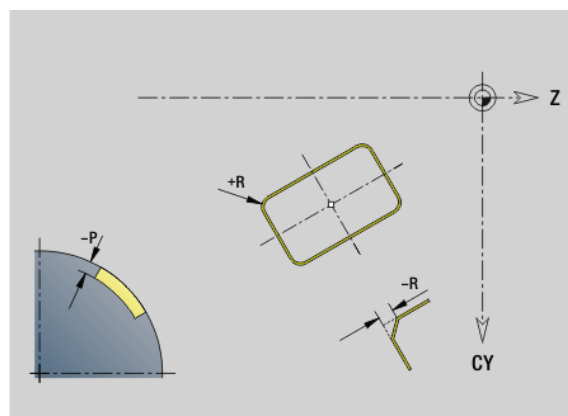
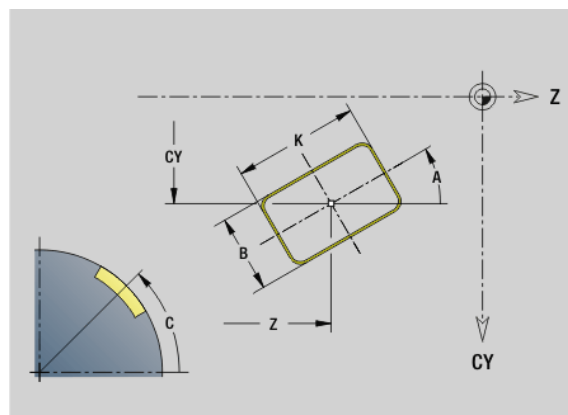


Rettangolo superficie cilindrica G315-Geo

L'istruzione G315 definisce un rettangolo in un profilo sulla superficie cilindrica.

Parametri

- Z Centro
- CY Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
- C Centro (angolo)
- A Angolo rispetto all'asse Z (default: 0°)
- K Lunghezza
- B Larghezza
- R Smusso/Arrotondamento (default: 0°)
 - $R > 0$: raggio raccordo
 - $R < 0$: larghezza smusso
- P Profondità della tasca (default: "P" da G308)

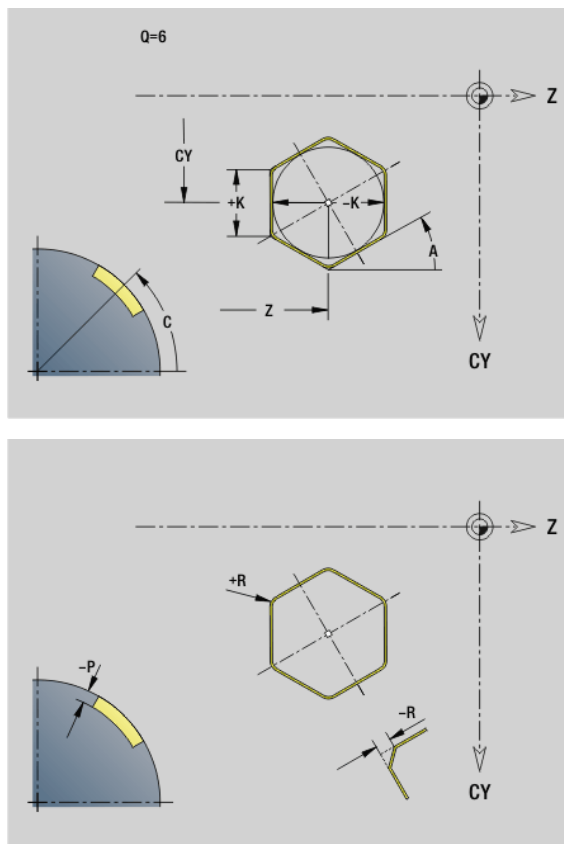


Poligono superficie cilindrica G317-Geo

L'istruzione G317 definisce un poligono in un profilo sulla superficie cilindrica.

Parametri

- Z Centro
 CY Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
 C Centro (angolo)
 Q Numero di lati ($Q > 2$)
 A Angolo rispetto all'asse Z (default: 0°)
 K Lunghezza lato
 ■ $K > 0$: lunghezza lato
 ■ $K < 0$: diametro cerchio interno
 R Smusso/Arrotondamento (default: 0°)
 ■ $R > 0$: raggio raccordo
 ■ $R < 0$: larghezza smusso
 P Profondità della tasca (default: "P" da G308)



Sagoma lineare superficie cilindrica G411-Geo

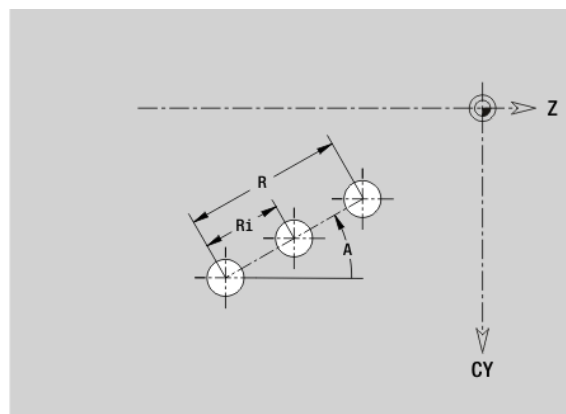
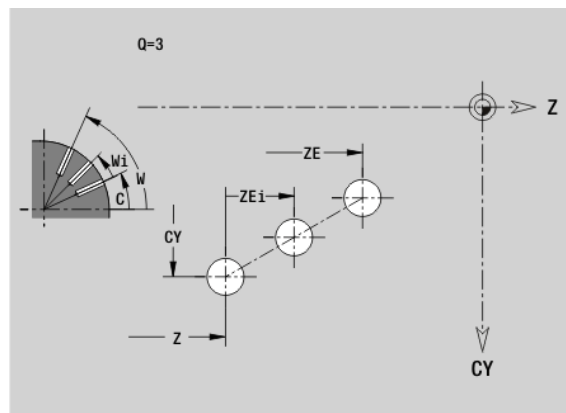
L'istruzione G411 definisce una sagoma lineare di fori o di figure sulla superficie cilindrica. G411 agisce sul foro o sulla figura definiti nel blocco successivo (G310..315, G317).

Parametri

Q	Numero di figure (default: 1)
Z	Punto iniziale
C	Punto iniziale (angolo iniziale)
CY	Punto iniziale come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
ZE	Punto finale
ZEi	Distanza tra figure in direzione Z
W	Punto finale (angolo finale)
Wi	Distanza angolare tra figure
A	Angolo rispetto all'asse Z; (default: 0°)
R	Lunghezza totale sagoma
Ri	Distanza tra figure (distanza di sagoma)



- Nella programmazione di "Q, Z e C" i fori/le figure vengono disposti uniformemente sul perimetro.
- Programmare il foro/la figura nel blocco successivo senza centro.
- Il ciclo di fresatura richiama il foro/la figura nel blocco successivo, non la definizione della sagoma.



Sagoma circolare superficie cilindrica G412-Geo

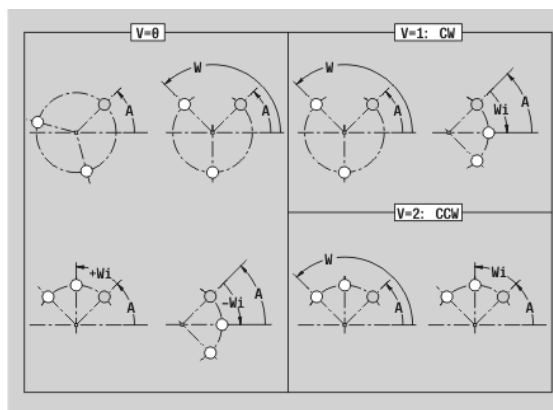
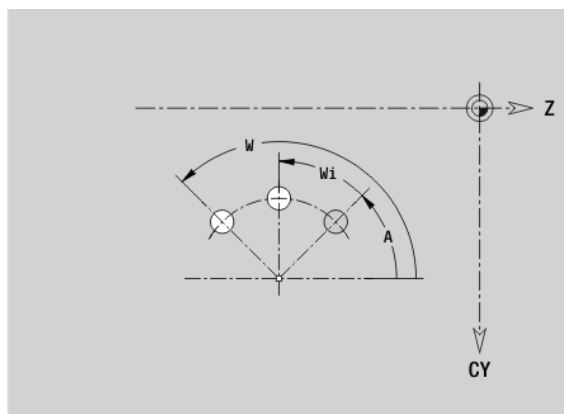
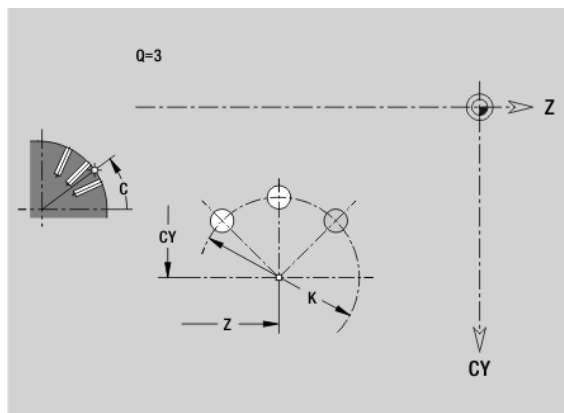
L'istruzione G412 definisce una sagoma circolare di fori o di figure sulla superficie cilindrica. G412 agisce sul foro o sulla figura definiti nel blocco successivo (G310..315, G317).

Parametri

- Q Numero di figure
- K Diametro sagoma
- A Angolo iniziale – Posizione prima figura; riferimento: asse Z (default: 0°)
- W Angolo finale – Posizione dell'ultima figura; riferimento: asse Z (default: 360°)
- Wi Angolo tra figure
- V Direzione – Orientamento (default: 0)
 - V=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
 - V=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
 - V=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
 - V=1, con W: in senso orario
 - V=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi è irrilevante)
 - V=2, con W: in senso antiorario
 - V=2, con Wi: in senso antiorario (il segno di Wi è irrilevante)
- Z Centro sagoma
- C Centro sagoma (angolo)
- H Posizione delle figure (default: 0)
 - H=0: posizione normale, le figure vengono ruotate intorno al centro del cerchio (rotazione)
 - H=1: posizione originale, la posizione delle figure rimane immutata rispetto al sistema di coordinate (traslazione)



- Programmare il foro/la figura nel blocco successivo senza centro. Eccezione **scanalatura circolare**: Vedere "Sagoma circolare con scanalature circolari" a pagina 221..
- Il ciclo di fresatura (sezione MACHINING) richiama il foro/la figura nel blocco successivo, non la definizione della sagoma.



4.9 Posizionamento utensile

Posizionamento in rapido G0

L'istruzione G0 raggiunge il "Punto di arrivo" in rapido con il percorso più breve.

Parametri

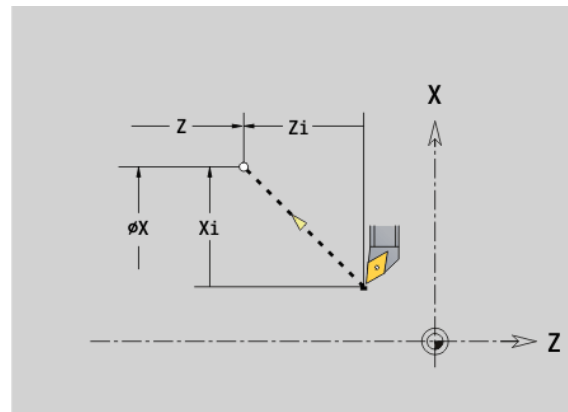
X Punto di arrivo (quota diametrale)

Z Punto di arrivo



Programmazione X, Z: assoluto, incrementale o modale

Se sulla macchina sono disponibili altri assi, vengono visualizzati ulteriori parametri di immissione, ad es. il parametro **B** per l'asse B.



Rapido in coordinate macchina G701

L'istruzione G701 raggiunge il "Punto di arrivo" in rapido con il percorso più breve.

Parametri

X Punto finale (quota diametrale)

Z Punto finale



"X, Z" sono riferiti all'origine macchina e al punto di riferimento slitta.

Se sulla macchina sono disponibili altri assi, vengono visualizzati ulteriori parametri di immissione, ad es. il parametro **B** per l'asse B.

Punto di cambio utensile G14

L'istruzione G14 sposta in rapido sul punto di cambio utensile. Le coordinate del punto di cambio utensile si definiscono in modalità Preparazione.

Parametri

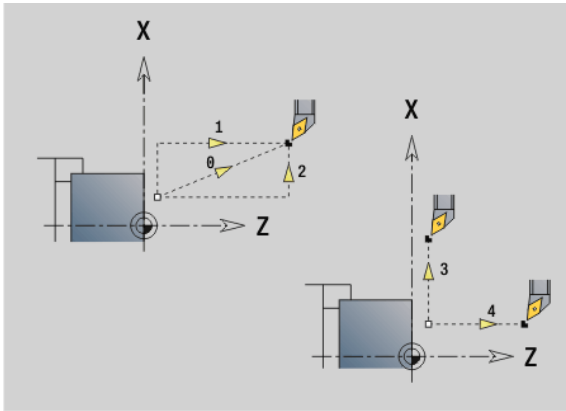
- Q Sequenza, definisce la sequenza dei movimenti di traslazione (default: 0)
- 0: percorso di traslazione diagonale

■ 1: prima in direzione X, poi Z

■ 2: prima in direzione Z, poi X

■ 3: solo in direzione X, Z rimane invariato

■ 4: solo in direzione Z, X rimane invariato
- D Numero del punto di cambio utensile da raggiungere (0-2) (default = 0, punto cambio da parametri)



Esempio: G14

```

...
N1 G14 Q0 [Raggiungim. punto cambio utensile]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
...

```

Definizione punto cambio utensile G140

L'istruzione G140 definisce la posizione del punto di cambio utensile indicato in D. Questa posizione può essere raggiunta con G14.

Parametri

- D Numero del punto di cambio utensile (1-2)
- X Diametro - Posizione del punto di cambio utensile
- Z Lunghezza - Posizione del punto di cambio utensile



I parametri mancanti per X, Z vengono integrati con i valori del parametro del punto di cambio utensile.

Esempio: G140

```

...
N1 G14 Q0 [Punto di cambio utensile da parametri]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X40 Z10
N5 G140 D1 X100 Z100 [Impostazione N. punto cambio utensile 1]
N6 G14 Q0 D1 [Raggiungimento N. punto cambio utensile 1]
N7 G140 D2 X150 [Impostazione N. punto cambio utensile 2, Z da parametri]
N8 G14 Q0 D2 [Raggiungimento N. punto cambio utensile 2]
...

```



4.10 Movimenti lineari e circolari

Movimento lineare G1

L'istruzione G1 trasla con avanzamento lineare al "Punto finale".

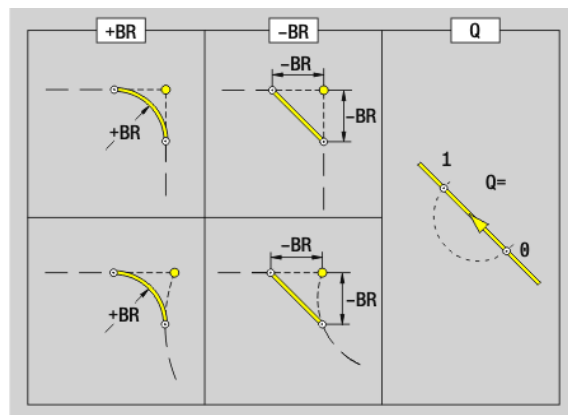
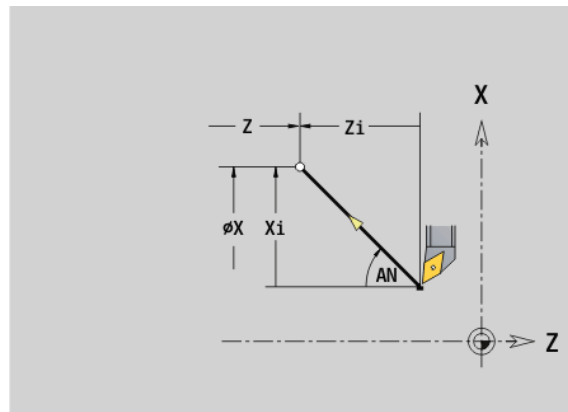
Parametri

- X Punto finale (quota diametrale)
Z Punto finale
AN Angolo (direzione angolare: vedere grafica di supporto)
Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca un arco di cerchio (default: 0):
- 0: punto d'intersezione vicino
 - 1: punto d'intersezione distante
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
- Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - BR=0: raccordo non tangenziale
 - BR>0: raggio arrotondamento
 - BR<0: larghezza smusso
- BE Fattore di avanzamento speciale per smusso/arrotondamento (default: 1)
- Avanzamento speciale = avanzamento attivo * BE ($0 < BE \leq 1$)



Programmazione X, Z: assoluto, incrementale, modale o "?"

Se sulla macchina sono disponibili altri assi, vengono visualizzati ulteriori parametri di immissione, ad es. il parametro **B** per l'asse B.



Movimento circolare G2/G3

L'istruzione G2/G3 trasla con avanzamento circolare al "Punto finale". La quotatura del centro avviene in modo **incrementale**. Senso di rotazione (vedere la grafica di supporto):

- G2: in senso orario
- G3: in senso antiorario

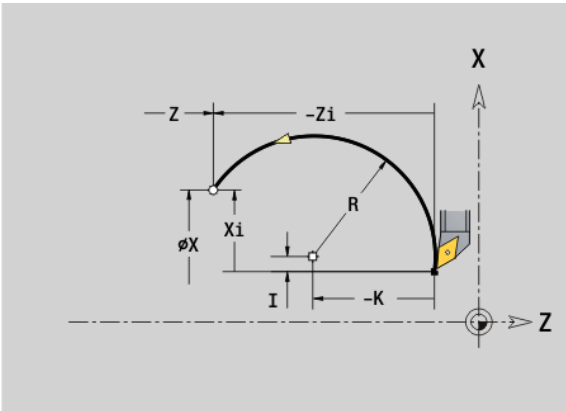
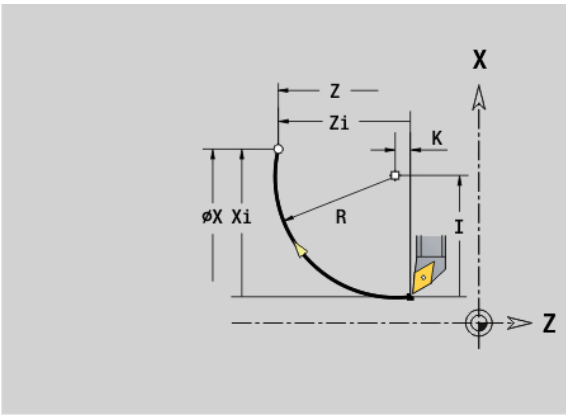
Parametri

- X Punto finale (quota diametrale)
- Z Punto finale
- R Raggio ($0 < R \leq 200\,000\text{ mm}$)
- I Centro incrementale (distanza punto di partenza – centro; quota radiale)
- K Centro incrementale (distanza punto di partenza – centro)
- Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):
 - 0: punto d'intersezione vicino
 - 1: punto d'intersezione distante
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
 - Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - $BR=0$: raccordo non tangenziale
 - $BR>0$: raggio arrotondamento
 - $BR<0$: larghezza smusso
- BE Fattore di avanzamento speciale per smusso/arrotondamento (default: 1)

Avanzamento speciale = avanzamento attivo * BE ($0 < BE \leq 1$)



Programmazione X, Z: assoluto, incrementale, modale o "?"



Esempio: G2, G3

N1	T3	G95	F0.25	G96	S200	M3
N2	G0	X0	Z2			
N3	G42					
N4	G1	Z0				
N5	G1	X15	B-0.5	E0.05		
N6	G1	Z-25	B0			
N7	G2	X45	Z-32	R36	B2	
N8	G1	A0				
N9	G2	X80	Z-80	R20	B5	
N10	G1	Z-95	B0			
N11	G3	X80	Z-135	R40	B0	
N12	G1	Z-140				
N13	G1	X82	G40			
...						



Movimento circolare G12/G13

L'istruzione G12/G13 trasla con avanzamento circolare al "Punto finale". La quotatura del centro avviene in modo **assoluto**. Senso di rotazione (vedere la grafica di supporto):

- G12: in senso orario
- G13: in senso antiorario

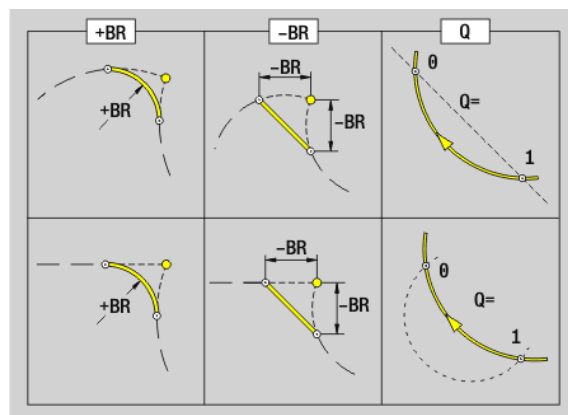
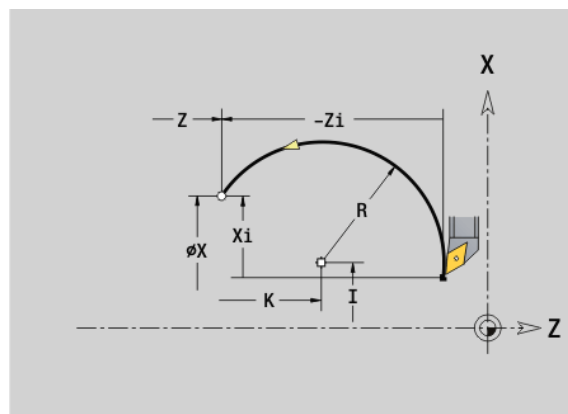
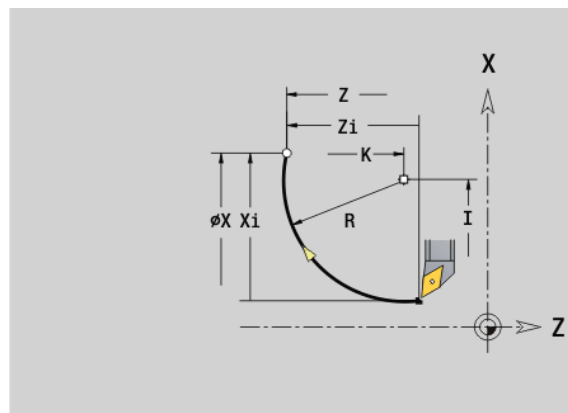
Parametri

- X Punto finale (quota diametrale)
- Z Punto finale
- R Raggio ($0 < R \leq 200\,000$ mm)
- I Centro assoluto (quota radiale)
- K Centro assoluto
- Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):
 - 0: punto d'intersezione vicino
 - 1: punto d'intersezione distante
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
 - Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - $BR=0$: raccordo non tangenziale
 - $BR>0$: raggio arrotondamento
 - $BR<0$: larghezza smusso
- BE Fattore di avanzamento speciale per smusso/arrotondamento (default: 1)

Avanzamento speciale = avanzamento attivo * BE ($0 < BE \leq 1$)



Programmazione X, Z: assoluto, incrementale, modale o "?"



4.11 Avanzamento, numero di giri

Limitazione numero di giri G26

G26: mandrino principale; Gx26: mandrino x (x: 1...3)

La limitazione numero di giri vale fino alla fine del programma o finché non viene sostituita da una nuova istruzione G26/Gx26.

Parametri

S Numero di giri (massimo)



Se S > "Numero di giri massimo assoluto" (parametro macchina), vale il valore del parametro.

Interruzione avanzamento G64

L'istruzione G64 interrompe brevemente l'avanzamento programmato. L'istruzione G64 è di tipo modale.

Parametri

E Durata pausa (0,01 s < E < 99,99 s)

F Durata avanzamento (0,01 s < E < 99,99 s)

- Attivazione: programmare G64 con "E ed F"
- Spegnimento: programmare G64 senza parametri

Esempio: G26

...
N1 G14 Q0
N1 G26 S2000 [Numero di giri massimo]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
...

Esempio: G64

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G64 E0.1 F1 [Interruzione avanzamento on]
N3 G0 X0 Z2
N4 G42
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
N7 G1 Z-12
N8 G1 Z-24 A20
N9 G1 X48 B6
N10 G1 Z-52 B8
N11 G1 X80 B4 E0.08
N12 G1 Z-60
N13 G1 X82 G40
N14 G64 [Interruzione avanzamento off]
...



Avanzamento al dente Gx93

L'istruzione Gx93 (x: mandrino 1...3) definisce l'avanzamento **in funzione dei giri del mandrino** e del numero di denti della fresa.

Parametri

F Avanzamento al dente in mm/dente o inch/dente



La visualizzazione valore reale indica l'avanzamento in mm/giro.

Avanzamento costante G94 (Avanzamento al minuto)

L'istruzione G94 definisce l'avanzamento **indipendentemente dai giri del mandrino**.

Parametri

F Avanzamento al minuto in mm/min o inch/min

Avanzamento al giro Gx95

G95: mandrino principale; Gx95: mandrino x (x: 1...3)

L'istruzione Gx95 definisce un avanzamento **in funzione dei giri del mandrino**.

Parametri

F Avanzamento in mm/giro o inch/giro

Esempio: G193

...
N1 M5
N2 T1 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G...
N8 G...
N9 M15
...

Esempio: G94

...
N1 G14 Q0
N2 T3 G94 F2000 G97 S1000 M3
N3 G0 X100 Z2
N4 G1 Z-50
...

Esempio: G95, Gx95

...
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
...



Velocità costante di taglio Gx96

G96: mandrino principale; Gx96: mandrino x (x: 1...3)

Il numero di giri del mandrino dipende dalla posizione X della punta dell'utensile o dal diametro dell'utensile per utensili di foratura e fresatura.

Parametri

S Velocità di taglio in m/min o ft/min.



Se viene chiamata una punta con velocità di taglio attiva, il Controllo numerico calcola il numero di giri corrispondente alla velocità di taglio e lo imposta con Gx97. Per evitare una rotazione indesiderata del mandrino, programmare **prima** il **numero di giri** e poi **T**.

Numero giri Gx97

G97: mandrino principale; Gx97: mandrino x (x: 1...3)

Numero di giri mandrino costante.

Parametri

S Numero di giri in giri al minuto



G26/Gx26 limita il numero di giri.

Esempio: G96, G196

...
N1 T3 G195 F0.25 G196 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40
...

Esempio: G97, G197

...
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G97 S1000 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
...



4.12 Compensazione del raggio del tagliente e della fresa

Compensazione del raggio del tagliente (SRK)

Senza SRK il punto di riferimento per i percorsi di traslazione è rappresentato dalla punta teorica del tagliente. In caso di percorsi di traslazione non paralleli all'asse ciò comporta imprecisioni. L'SRK corregge i percorsi di traslazione programmati.

L'SRK (Q=0) **riduce** l'avanzamento in presenza di archi di cerchio, se "raggio spostato < raggio originario". In caso di arrotondamento come passaggio al successivo elemento del profilo l'SRK corregge l'"avanzamento speciale".

Avanzamento ridotto = avanzamento * (raggio spostato / raggio originario)

Compensazione del raggio della fresa (FRK)

Senza FRK il punto di riferimento per i percorsi di traslazione è rappresentato dal centro della fresa. Con FRK il Controllo numerico trasla con il diametro esterno sui percorsi di traslazione programmati. I **cicli di troncatura, di asportazione trucioli e di fresatura** contengono le chiamate SRK/FRK. Perciò l'SRK/FRK deve essere disinserito in caso di chiamata di questi cicli.



- Se "raggi utensile > raggi profilo", possono verificarsi anse in caso di compensazione SRK/FRK.
Raccomandazione: utilizzare il ciclo di finitura G890 o il ciclo di fresatura G840.
- Non programmare l'FRK nell'incremento nel piano di lavoro.

G40: disattivazione SRK, FRK

L'istruzione G40 disinserisce l'SRK/FRK. Tenere presente che:

- la compensazione SRK/FRK è attiva fino al blocco prima di G40
- nel blocco con G40 o nel blocco dopo G40 è ammesso un percorso di traslazione rettilineo (non è consentita l'istruzione G14)

Principio di funzionamento della compensazione SRK/FRK

...	
N.. G0 X10 Z10	
N.. G41	Attivazione SRK a sinistra del profilo
N.. G0 Z20	Percorso di traslazione: di X10/Z10 a X10+SRK/Z20+SRK
N.. G1 X20	il percorso è stato "spostato" di SRK
N.. G40 G0 X30 Z30	Percorso da X20+SRK/Z20+SRK a X30/Z30
...	



G41/G42: attivazione SRK, FRK

G41: attivazione di SRK/FRK – correzione del raggio del tagliente/della fresa in direzione di traslazione **a sinistra** del profilo

G42: attivazione di SRK/FRK – correzione del raggio del tagliente/della fresa in direzione di traslazione **a destra** del profilo

Parametri

- Q Piano (default: 0)
 - 0: SRK sul piano di rotazione (piano XZ)
 - 1: FRK sulla superficie frontale (piano XC)
 - 2: FRK sulla superficie cilindrica (piano ZC)
 - 3: FRK sulla superficie frontale (piano XY)
 - 4: FRK sulla superficie cilindrica (piano YZ)
- H Output (solo per FRK) – (default: 0)
 - 0: aree successive intersecanti non vengono lavorate
 - 1: il profilo completo viene lavorato anche se le aree si intersecano
- O Riduzione di avanzamento (default: 0)
 - 0: riduzione avanzamento attiva
 - 1: senza riduzione di avanzamento

Importante

- Programmare G41/G42 in un blocco NC separato.
- Programmare dopo il blocco con G41/G42 un percorso di traslazione rettilineo (G0/G1).
- L'SRK/FRK viene considerato a partire dal successivo percorso di traslazione.

Esempio: G40, G41, G42

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42 [SRK on, a destra del profilo]
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G4 [SRK off]
...



4.13 Spostamenti origine

In un programma NC possono essere programmati più spostamenti origine. Le relazioni reciproche tra le coordinate (descrizione pezzo grezzo, pezzo finito, profilo ausiliario) non sono influenzate dagli spostamenti origine.

G920 disattiva temporaneamente gli spostamenti origine, G980 li riattiva.

Riepilogo degli spostamenti origine	
G51:	Pagina 253
<ul style="list-style-type: none">■ Spostamento relativo■ Spostamento programmato■ Riferimento: origine del pezzo impostata	
G56:	Pagina 254
<ul style="list-style-type: none">■ Spostamento aggiuntivo■ Spostamento programmato■ Riferimento: origine del pezzo attuale	
G59:	Pagina 255
<ul style="list-style-type: none">■ Spostamento assoluto■ Spostamento programmato■ Riferimento: origine macchina	



Spostamento origine G51

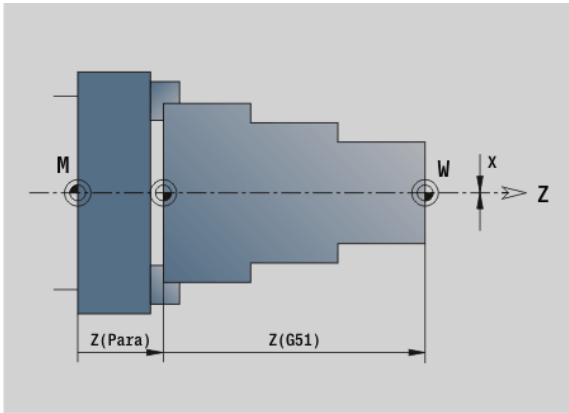
L'istruzione G51 muove il punto zero pezzo di "Z" (e "X"). Lo spostamento si riferisce all'origine pezzo definita in modalità Predisposizione.

Parametri

- X Spostamento (quota radiale)
- Z Spostamento

Anche se si programma più volte l'istruzione G51, il punto di riferimento rimane il punto zero pezzo definito in modalità Predisposizione.

Lo spostamento origine è valido fino alla fine del programma oppure fino a quando non viene annullato da altri spostamenti origine.



Esempio: G51

```

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z5
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N4 G51 Z-28 [Spostamento origine]
N5 G0 X62 Z-15
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N7 G51 Z-56 [Spostamento origine]
...

```



Spostamento origine aggiuntivo G56

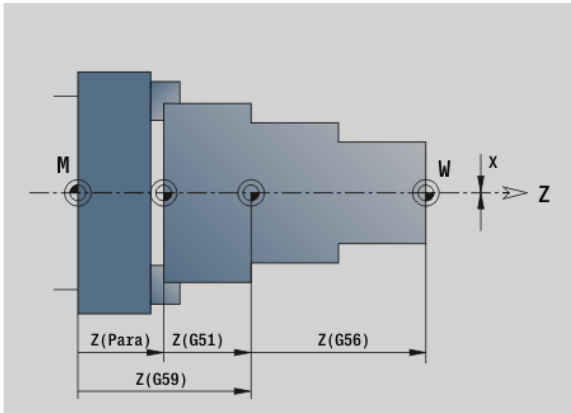
L'istruzione G56 muove il punto zero pezzo di "Z" (e "X"). Lo spostamento si riferisce all'origine pezzo attualmente valida.

Parametri

X Spostamento (quota radiale) – (default: 0)

Z Spostamento

Se si programma più volte l'istruzione G56, lo spostamento viene sempre sommato al punto zero pezzo attualmente valido.



Esempio: G56

```

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z5
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N4 G56 Z-28 [Spostamento origine]
N5 G0 X62 Z5
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N7 G56 Z-28 [Spostamento origine]
...

```



Spostamento origine assoluto G59

L'istruzione G59 imposta l'origine pezzo su "X, Z". Il nuovo punto zero pezzo è valido fino alla fine del programma.

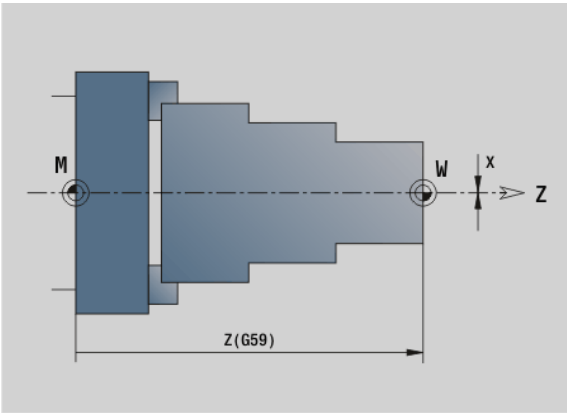
Parametri

X Spostamento (quota radiale)

Z Spostamento



L'istruzione G59 annulla gli attuali spostamenti punto zero (definiti con G51, G56 o G59).



Esempio: G59

```
...  
N1 G59 Z256 [Spostamento origine]  
N2 G14 Q0  
N3 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3  
N4 G0 X62 Z2  
...
```



4.14 Sovrametalli

Disinserzione sovrmetalto G50

L'istruzione G50 disinserisce i sovrametalli definiti con G52-Geo per il ciclo successivo. Programmare G50 prima del ciclo.

Per motivi di compatibilità per la disinserzione dei sovrametalli viene anche supportata l'istruzione G52. HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare l'istruzione G50 nei nuovi programmi NC.

Sovrametallo parassiale G57

L'istruzione G57 definisce diversi sovrametalli per X e Z e la si deve programmare prima della chiamata del ciclo.

Parametri

X Sovrametallo X (quota diametrale) – Solo valori positivi

Z Sovrametallo Z – Solo valori positivi

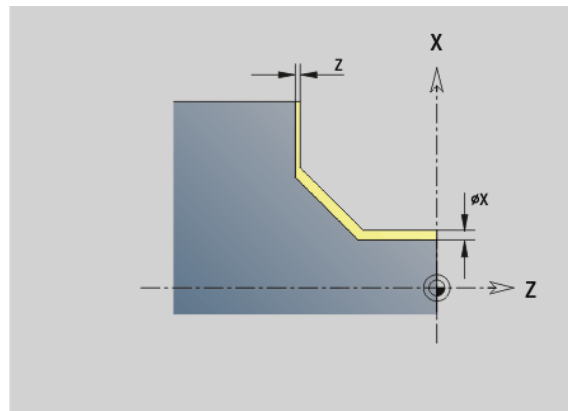
L'istruzione G57 agisce nei cicli successivi, dopo l'esecuzione del ciclo i sovrametalli

■ vengono cancellati: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890

■ **non** vengono cancellati: G81, G82, G83



Se i sovrametalli sono programmati con l'istruzione G57 e nel ciclo, sono validi i sovrametalli definiti nel ciclo.



Esempio: G57

...

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X120 Z2

N3 G57 X0.2 Z0.5 [Sovrametallo parassiale]

N4 G810 NS7 NE12 P5

...

Sovrametallo parallelo al profilo (equidistante) G58

L'istruzione G58 definisce un sovrmetalto equidistante. Programmare G58 prima della chiamata del ciclo. Un sovrmetalto negativo è consentito nel ciclo di finitura G890.

Parametri

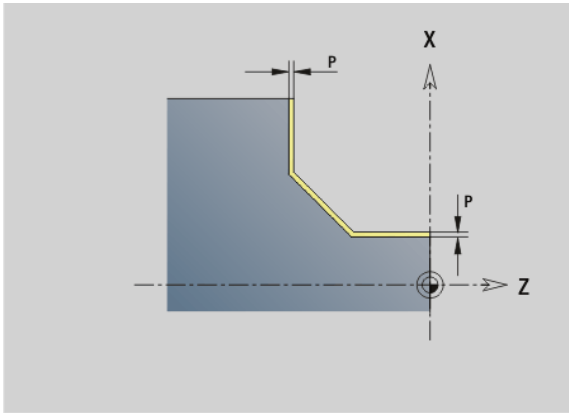
P Sovrametalto

L'istruzione G58 agisce nei cicli successivi, dopo l'esecuzione del ciclo i sovrametalli

- vengono cancellati: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890
- **non** vengono cancellati: G83



Se il sovrmetalto è programmato con l'istruzione G58 **e** nel ciclo, è valido il sovrmetalto definito nel ciclo.



Esempio: G58

```

. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G58 P2 [Sovrametalto parassiale]
N4 G810 NS7 NE12 P5
. . .

```



4.15 Distanze di sicurezza

Distanza di sicurezza G47

L'istruzione G47 definisce la distanza di sicurezza per

- i cicli di tornitura: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890.
- i cicli di foratura G71, G72, G74.
- i cicli di fresatura G840...G846.

Parametri

P Distanza di sicurezza

G47 senza parametri attiva i valori parametrici dal parametro User "Distanza di sicurezza G47".



G47 sostituisce la distanza di sicurezza definita nei parametri o con l'istruzione G147.

Distanza di sicurezza G147

L'istruzione G147 definisce la distanza di sicurezza per

- i cicli di fresatura G840...G846.
- i cicli di foratura G71, G72, G74.

Parametri

I Distanza di sicurezza piano di fresatura (solo per lavorazioni di fresatura)

K Distanza di sicurezza in direzione di accostamento (accostamento in profondità)

G147 senza parametri attiva i valori parametrici dal parametro User "Distanza di sicurezza G147..".



G47 sostituisce la distanza di sicurezza definita nei parametri o con l'istruzione G147.

4.16 Utensili, correzioni

Montaggio utensile – T

Il Controllo numerico visualizza la configurazione utensili definita nella sezione TURRET. Si può inserire direttamente il numero T o selezionarlo dalla lista utensili (si commuta con il softkey **Lista utensili**).

Utensile

REVOLVER

T1

ID"A-SCHR-55-00"

T2

ID"A-SCHL-35-04"

T3

ID"A-STECH-4-20"

T4

ID"M-FRAES-6-20"

Numero T:

T

Numero Ident

ID

Angle in the B axis

BW

Angolo posto

CW

Freno a ceppi

HC

0: automatico

Funzione ausiliaria

DF

Diametro

XL

Lunghezza

ZL

Lunghezza

YL



Correzione tagliente (cambio di) G148

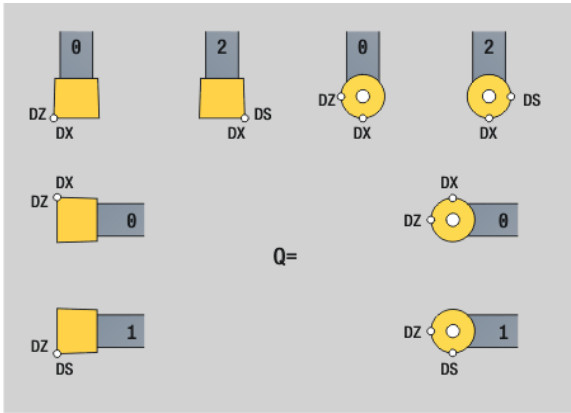
L'istruzione G148 definisce le correzioni usura da calcolare. All'avvio del programma e dopo un'istruzione T sono attivi DX, DZ.

Parametri

- Q Selezione (default: 0)
- O=0: DX, DZ attivo – DS inattivo
 - O=1: DS, DZ attivo – DX inattivo
 - O=2: DX, DS attivo – DZ inattivo



I cicli G860, G869, G879, G870, G890 tengono automaticamente conto della "giusta" correzione usura.



Esempio: G148

```

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29.8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151 [Finitura gola]
N11 G148 O0 [Cambio correzione]
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
...

```



Correzione aggiuntiva G149

Il Controllo numerico gestisce 16 correzioni indipendenti dall'utensile. Un'istruzione G149 seguita da un "numero D" attiva la correzione, "G149 D900" disattiva la correzione. I valori di correzioni vengono gestiti nell'esecuzione del programma (vedere "Modalità esecuzione del programma" nel manuale utente).

Parametri

- D Correzione aggiuntiva (default: D900):
- D900: disattivazione correzione aggiuntiva
 - D901..D916: attivazione correzione aggiuntiva

Programmazione:

- La correzione diventa attiva dopo una traslazione degli assi. Quindi programmare G149 un blocco prima del percorso, in cui la correzione deve diventare efficace.
- Una correzione aggiuntiva rimane attiva fino:
 - alla successiva istruzione "G149 D900"
 - al successivo cambio utensile
 - Fine programma



La correzione aggiuntiva viene aggiunta alla correzione dell'utensile.

Esempio: G149

. . .
N1 T3 G96 S200 G95 F0.4 M4
N2 G0 X62 Z2
N3 G89
N4 G42
N5 G0 X27 Z0
N6 G1 X30 Z-1.5
N7 G1 Z-25
N8 G149 D901 [Attivazione correzione]
N9 G1 X40 BR-1
N10 G1 Z-50
N11 G149 D902
N12 G1 X50 BR-1
N13 G1 Z-75
N14 G149 D900 [Disattivazione correzione]
N15 G1 X60 B-1
N16 G1 Z-80
N17 G1 X62
N18 G80
. . .



Compensazione punta utensile destra G150

Compensazione punta utensile sinistra G151

L'istruzione G150/G151 stabilisce il punto di riferimento utensile negli utensili per troncare e sferici.

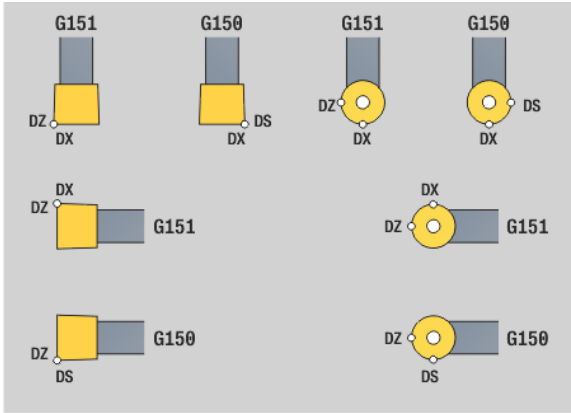
- G150: riferimento punta utensile destra
- G151: riferimento punta utensile sinistra

L'istruzione G150/G151 è valida a partire dal blocco in cui è programmata e rimane attiva fino

- al successivo cambio utensile
- a fine programma.



- I valori effettivi visualizzati si riferiscono sempre alla punta utensile definita nei dati dell'utensile.
- Nell'impiego dell'SRK dopo G150/G151 si deve adattare anche G41/G42.



Esempio: G150, G151

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29.8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151 [Finitura gola]
N11 G148 O0
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
...

4.17 Cicli di tornitura riferiti al profilo

Lavorare con i cicli riferiti al profilo

Possibilità per trasferire al ciclo il profilo da lavorare

- Trasferimento del riferimento profilo nel numero di blocco iniziale e finale. L'area del profilo NS viene lavorata nella direzione "da NS a NE".
- Trasferire il riferimento del profilo sul nome del profilo ausiliario (ID). L'intero profilo ausiliario viene lavorato nella direzione di definizione.
- Descrizione del profilo con G80 nel blocco direttamente dopo il ciclo (vedere "Fine del ciclo/profilo semplice G80" a pagina 288).
- Descrizione del profilo con blocchi G0, G1, G2 e G3, direttamente dopo il ciclo. Il profilo viene chiuso con G80 senza parametri.

Possibilità della definizione del pezzo grezzo per la configurazione di taglio

- Definizione di un pezzo grezzo globale nella sezione del programma **BLANK**. La riproduzione del pezzo grezzo è attiva automaticamente. Il ciclo lavora con il pezzo grezzo noto.
- Se non è stato definito alcun pezzo grezzo, il ciclo calcola il pezzo grezzo sulla base del profilo da lavorare e sulla base della posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. La riproduzione del profilo **non** è attiva.

Determinazione riferimenti di blocco:

Rif. profilo

▶ Posizionare il cursore sulla casella di immissione "NS" o "NE"

 ▶ Premere il softkey

Selezionare l'elemento di profilo:

▶ Selezionare l'elemento del profilo con "freccia a sinistra/freccia a destra"

 ▶ "Freccia su/freccia giù" cambia tra i profili (anche profili superficie frontale ecc.)

NS

Commutazione tra NS e NE:
 ▶ Premere il softkey NS

 ▶ Premere il softkey NE

accettare

▶ Premere il softkey per acquisire il numero di blocco e ritornare al dialogo

Esempio: cicli riferiti al profilo

...
N1 G810 NS7 NE12 P3[Riferimento blocco]
N2 ...
N3 G810 ID"007" P3[Nome profilo ausiliario]
N4 ...
N5 G810 ID"007" NS9 NE7 P3[Combinazione]
N6 ...
N7 G810 P3[Descrizione profilo predefinita]
N8 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 AC10 WC10 BS3 BE-2 RC5 EC0
N9...
N10 G810 P3[Descrizione profilo diretta]
N11 G0 X50 Z0
N12 G1 Z-62 BR4
N13 G1 X85 AN80 BR-2
N14 G1 Zi-5
N15 G80
N16 ...
...



Limitazioni di taglio X, Z

La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo è determinante per l'esecuzione di una limitazione di taglio. Il Controllo numerico lavora il materiale sul lato della limitazione di taglio, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.



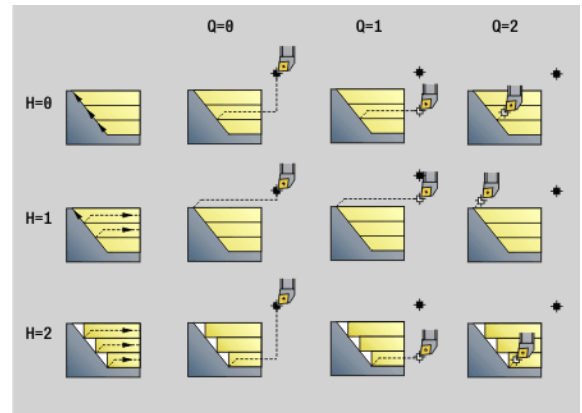
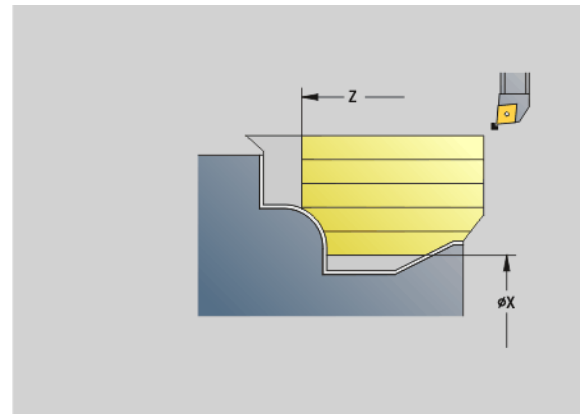
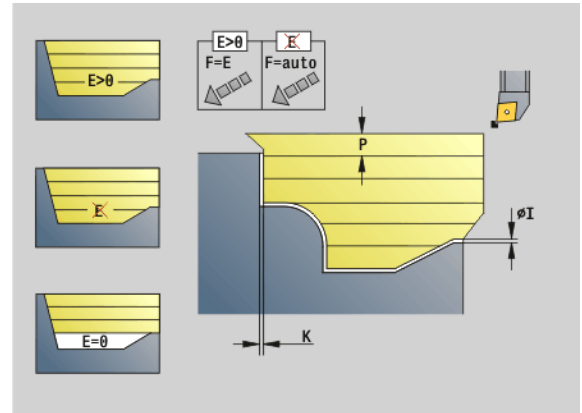
Una limitazione di taglio delimita la sezione del profilo da lavorare, i percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di taglio.

Sgrossatura assiale G810

L'istruzione G810 lavora l'area del profilo definita. Trasferire il riferimento al profilo da lavorare nei parametri del ciclo oppure definire il profilo direttamente dopo la chiamata ciclo (vedere "Lavorare con i cicli riferiti al profilo" a pagina 263). Il profilo da lavorare può contenere diverse cavità. Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree.

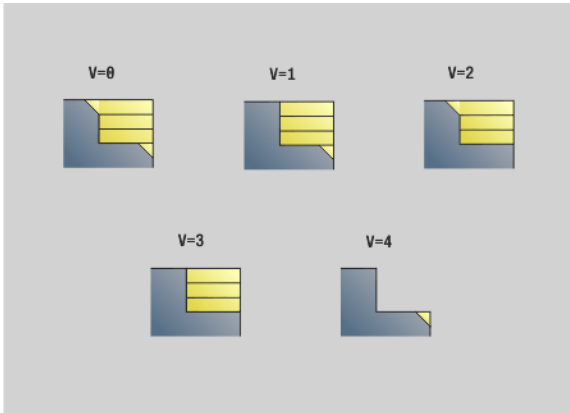
Parametri

- ID Profilo ausiliario - Numero di identificazione del profilo da lavorare
- NS Numero di blocco iniziale (inizio della sezione del profilo)
- NE Numero di blocco finale (fine della sezione del profilo)
- NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo.
 - NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.
- P Incremento massimo
- I Sovrametallo in direzione X (quota diametrale) – (default: 0)
- K Sovrametallo in direzione Z (default: 0)
- E Comportamento in entrata
- E=0: senza lavorazione dei profili discendenti
 - E>0: avanzamento in entrata
 - Nessuna immissione: riduzione di avanzamento in funzione dell'angolo di entrata – al massimo 50%
- X Limitazione di taglio in direzione X (quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)
- Z Limitazione di taglio in direzione Z (default: nessuna limitazione di taglio)
- A Angolo di avvicinamento (riferimento: asse Z) – (default: 0°/180°; parallelo all'asse Z)
- W Angolo di allontanamento (riferimento: asse Z) – (default: 90°/270°; perpendicolare all'asse Z)
- H Tipo di allontanamento (default: 0)
- 0: asportazione trucioli dopo ogni passata lungo il profilo
 - 1: sollevamento a 45°; lisciatura del profilo dopo l'ultima passata
 - 2: sollevamento a 45°, senza lisciatura del profilo
- Q Tipo di svincolo alla fine del ciclo (default: 0)
- 0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione X, poi Z)
 - 1: posizionamento davanti al profilo finito
 - 2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto



Parametri

- V Identificativo inizio/fine (default: 0). Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:
- 0: all'inizio e alla fine
 - 1: all'inizio
 - 2: alla fine
 - 3: nessuna lavorazione
 - 4: viene lavorato uno smusso/arrotondamento – non un elemento fondamentale (presupposto: sezione del profilo con un elemento)
- D Nascondi elementi (vedere figura)
- O Nascondi sottosquadro:
- 0: i sottosquadri vengono lavorati
 - 1: i sottosquadri non vengono lavorati
- B Anticipo slitte per lavorazione a 4 assi (funzione non ancora implementata)
- XA, ZA Punto iniziale pezzo grezzo (attivo solo se non è programmato alcun pezzo grezzo):
- XA, ZA non programmato: il profilo del pezzo grezzo viene definito dalla posizione dell'utensile e dal profilo ICP.
 - XA, ZA programmato: definizione dello spigolo del profilo pezzo grezzo.



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓



In base alla definizione dell'utensile il Controllo numerico riconosce se avviene una lavorazione esterna o interna.



- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
 - >0: "ingrandisce" il profilo
 - <0: non viene considerato
- I **sovrametalli G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.

Esecuzione del ciclo

- 1 Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.
- 2 Accostamento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza (prima in direzione Z, poi X).
- 3 Traslazione in avanzamento fino al punto di arrivo Z.
- 4 In funzione di "H":
 - H=0: asportazione trucioli lungo il profilo
 - H=1 o 2: sollevamento a 45°
- 5 Ritorno in rapido e incremento per la successiva passata.
- 6 Ripetizione di 3...5, fino a raggiungere il "Punto di arrivo X".
- 7 Se necessario ripetizione di 2...6, fino a completare tutte le aree di lavorazione.
- 8 Se H=1: lisciatura del profilo
- 9 Svincolo come programmato in "Q".

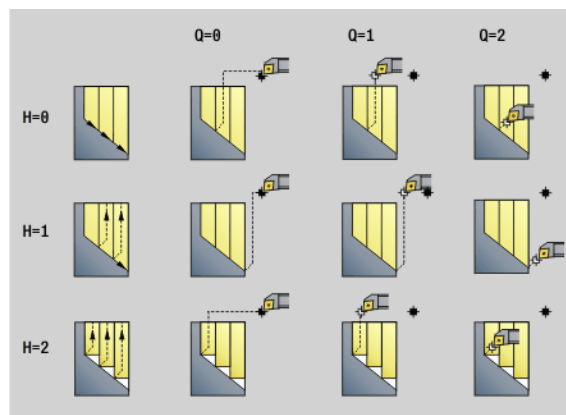
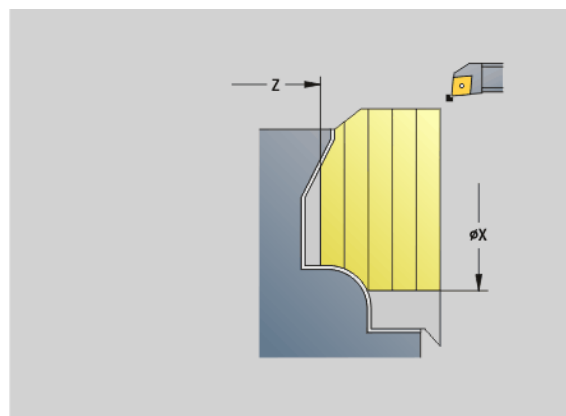
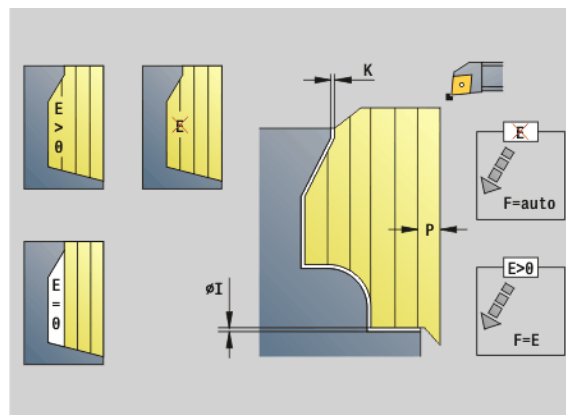


Sgrossatura radiale G820

L'istruzione G820 lavora l'area del profilo definita. Trasferire il riferimento al profilo da lavorare nei parametri del ciclo oppure definire il profilo direttamente dopo la chiamata ciclo (vedere "Lavorare con i cicli riferiti al profilo" a pagina 263). Il profilo da lavorare può contenere diverse cavità. Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree.

Parametri

- ID Profilo ausiliario - Numero di identificazione del profilo da lavorare
- NS Numero di blocco iniziale (inizio della sezione del profilo)
- NE Numero di blocco finale (fine della sezione del profilo)
- NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo.
 - NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.
- P Incremento massimo
- I Sovrametallo in direzione X (quota diametrale) – (default: 0)
- K Sovrametallo in direzione Z (default: 0)
- E Comportamento in entrata
- E=0: senza lavorazione dei profili discendenti
 - E>0: avanzamento in entrata
 - Nessuna immissione: riduzione di avanzamento in funzione dell'angolo di entrata – al massimo 50%
- X Limitazione di taglio in direzione X (quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)
- Z Limitazione di taglio in direzione Z (default: nessuna limitazione di taglio)
- A Angolo di avvicinamento (riferimento: asse Z) – (default: 90°/270°; perpendicolare all'asse Z)
- W Angolo di allontanamento (riferimento: asse Z) – (default: 0°/180°; parallelo all'asse Z)
- H Tipo di allontanamento (default: 0)
- 0: asportazione trucioli dopo ogni passata lungo il profilo
 - 1: sollevamento a 45°; lisciatura del profilo dopo l'ultima passata
 - 2: sollevamento a 45° – senza lisciatura del profilo
- Q Tipo di svincolo alla fine del ciclo (default: 0)
- 0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione Z, poi X)
 - 1: posizionamento davanti al profilo finito
 - 2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto



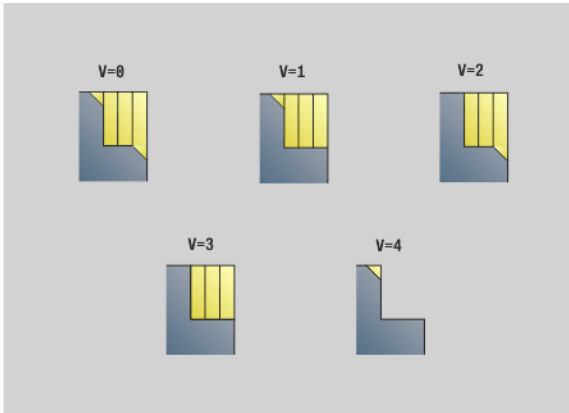
Parametri

- V Identificativo inizio/fine (default: 0). Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:
- 0: all'inizio e alla fine
 - 1: all'inizio
 - 2: alla fine
 - 3: nessuna lavorazione
 - 4: viene lavorato uno smusso/arrotondamento – non un elemento fondamentale (presupposto: sezione del profilo con un elemento)
- D Nascondi elementi (vedere figura)
- O Nascondi sottosquadro:
- 0: i sottosquadri vengono lavorati
 - 1: i sottosquadri non vengono lavorati
- B Anticipo slitte per lavorazione a 4 assi (funzione non ancora implementata)
- XA, ZA Punto iniziale pezzo grezzo (attivo solo se non è programmato alcun pezzo grezzo):
- XA, ZA non programmato: il profilo del pezzo grezzo viene definito dalla posizione dell'utensile e dal profilo ICP.
 - XA, ZA programmato: definizione dello spigolo del profilo pezzo grezzo.

In base alla definizione dell'utensile il Controllo numerico riconosce se avviene una lavorazione esterna o interna.



- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
 - >0: "ingrandisce" il profilo
 - <0: non viene considerato
- I **sovrametalli G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓



Esecuzione del ciclo

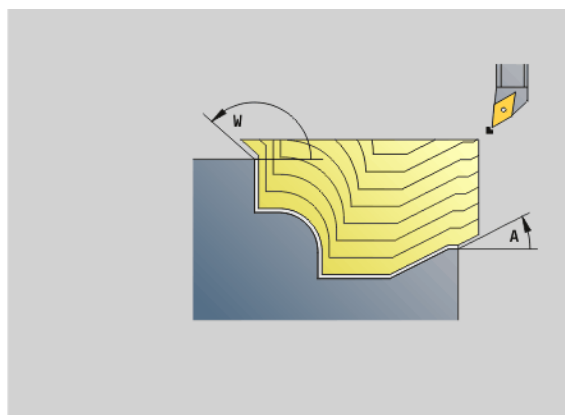
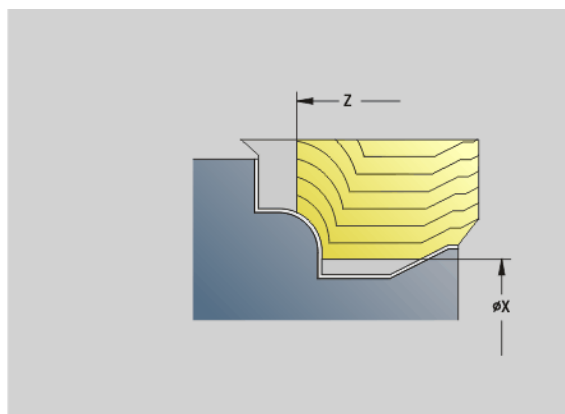
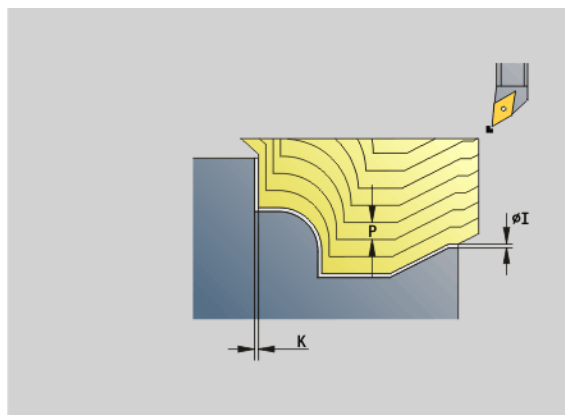
- 1 Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.
- 2 Accostamento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza (prima in direzione X, poi Z).
- 3 Traslazione in avanzamento fino al punto di arrivo X.
- 4 In funzione di "H":
 - H=0: asportazione trucioli lungo il profilo
 - H=1 o 2: sollevamento a 45°
- 5 Ritorno in rapido e incremento per la successiva passata.
- 6 Ripetizione di 3...5, fino a raggiungere il "Punto di arrivo Z".
- 7 Se necessario ripetizione di 2...6, fino a completare tutte le aree di lavorazione.
- 8 Se H=1: lisciatura del profilo
- 9 Svincolo come programmato in "Q".

Sgrossatura parallela al profilo G830

L'istruzione G830 lavora l'area del profilo descritta in "ID" o da "NS, NE" parallelamente al profilo (vedere "Lavorare con i cicli riferiti al profilo" a pagina 263). Il profilo da lavorare può contenere diverse cavità. Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree.

Parametri

- ID Profilo ausiliario - Numero di identificazione del profilo da lavorare
- NS Numero di blocco iniziale (inizio della sezione del profilo)
- NE Numero di blocco finale (fine della sezione del profilo)
- NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo.
 - NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.
- P Incremento massimo
- I Sovrametallo in direzione X (quota diametrale) – (default: 0)
- K Sovrametallo in direzione Z (default: 0)
- X Limitazione di taglio in direzione X (quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)
- Z Limitazione di taglio in direzione Z (default: nessuna limitazione di taglio)
- A Angolo di avvicinamento (riferimento: asse Z) – (default: 0°/180°; parallelo all'asse Z o con utensili radiali paralleli all'asse X)
- W Angolo di allontanamento (riferimento: asse Z) – (default: 90°/270°; perpendicolare all'asse Z o con utensili radiali perpendicolare all'asse X)
- Q Tipo di svincolo alla fine del ciclo (default: 0)
- 0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione X, poi Z)
 - 1: posizionamento davanti al profilo finito
 - 2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto



Parametri

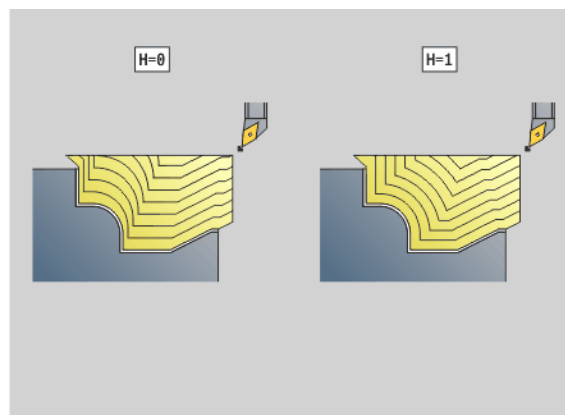
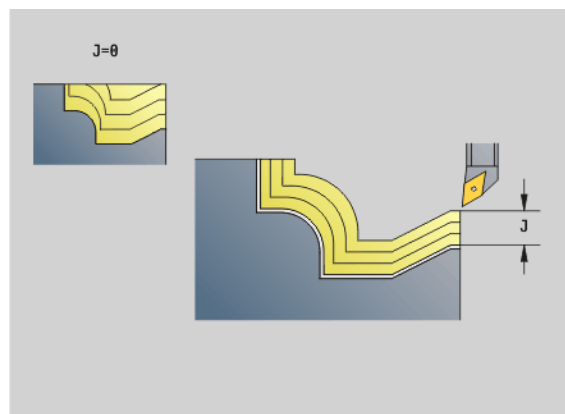
- V Identificativo inizio/fine (default: 0). Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:
- 0: all'inizio e alla fine
 - 1: all'inizio
 - 2: alla fine
 - 3: nessuna lavorazione
 - 4: viene lavorato uno smusso/arrotondamento – non un elemento fondamentale (presupposto: sezione del profilo con un elemento)
- B Calcolo del profilo
- 0: automatico
 - 1: utensile sinistro (G41)
 - 2: utensile destro (G42)
- D Nascondi elementi (vedere figura)
- J Sovramet. pezzo grezzo (quota radiale) - Attivo soltanto se non è definito **alcun pezzo grezzo**.
- H Parallelamente al profilo - Tipo di sezioni:
- 0: profondità di passata costante
 - 1: sezioni equidistanti
- HR Definizione della direzione di lavorazione principale
- XA, ZA Punto iniziale pezzo grezzo (attivo solo se non è programmato alcun pezzo grezzo):
- XA, ZA non programmato: il profilo del pezzo grezzo viene definito dalla posizione dell'utensile e dal profilo ICP.
 - XA, ZA programmato: definizione dello spigolo del profilo pezzo grezzo.

In base alla definizione dell'utensile il Controllo numerico riconosce se avviene una lavorazione esterna o interna.



- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
 - >0: "ingrandisce" il profilo
 - <0: non viene considerato
- I **sovrametallo G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.

	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓



Esecuzione del ciclo

- 1** Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.
- 2** Accostamento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza.
- 3** Esecuzione della passata di sgrossatura.
- 4** Ritorno in rapido e incremento per la successiva passata.
- 5** Ripetizione di 3...4, fino a completare l'area di lavorazione.
- 6** Se necessario ripetizione di 2...5, fino a completare tutte le aree di lavorazione.
- 7** Svincolo come programmato in "Q".

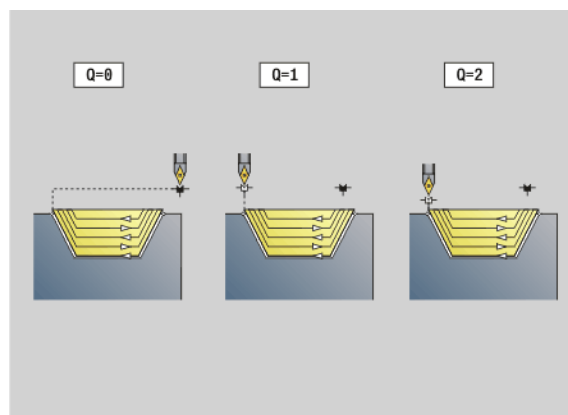
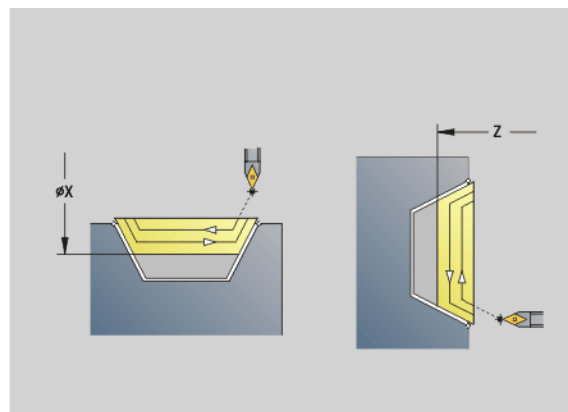
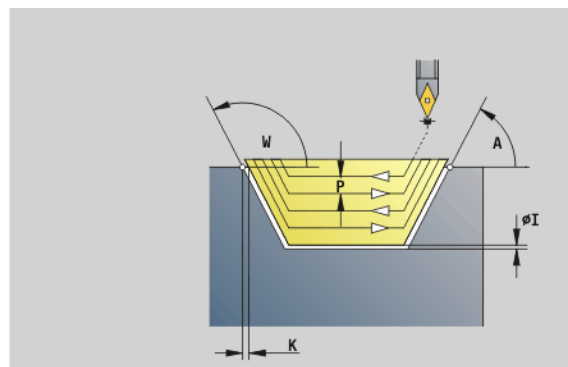


Parallelo al profilo con utensile neutro G835

L'istruzione G835 lavora l'area del profilo descritta in "ID" o da "NS, NE" parallelamente al profilo e in senso bidirezionale (vedere "Lavorare con i cicli riferiti al profilo" a pagina 263). Il profilo da lavorare può contenere diverse cavità. Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree.

Parametri

- ID Profilo ausiliario - Numero di identificazione del profilo da lavorare
- NS Numero di blocco iniziale (inizio della sezione del profilo)
- NE Numero di blocco finale (fine della sezione del profilo)
- NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo.
 - NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.
- P Incremento massimo
- I Sovrametallo in direzione X (quota diametrale) – (default: 0)
- K Sovrametallo in direzione Z (default: 0)
- X Limitazione di taglio in direzione X (quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)
- Z Limitazione di taglio in direzione Z (default: nessuna limitazione di taglio)
- A Angolo di avvicinamento (riferimento: asse Z) – (default: 0°/180°; parallelo all'asse Z o con utensili radiali paralleli all'asse X)
- W Angolo di allontanamento (riferimento: asse Z) – (default: 90°/270°; perpendicolare all'asse Z o con utensili radiali perpendicolare all'asse X)
- Q Tipo di svincolo alla fine del ciclo (default: 0)
- 0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione X, poi Z)
 - 1: posizionamento davanti al profilo finito
 - 2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto
- V Identificativo inizio/fine (default: 0). Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:
- 0: all'inizio e alla fine
 - 1: all'inizio
 - 2: alla fine
 - 3: nessuna lavorazione
 - 4: viene lavorato uno smusso/arrotondamento – non un elemento fondamentale (presupposto: sezione del profilo con un elemento)



Parametri

- B Calcolo del profilo
- 0: automatico
 - 1: utensile sinistro (G41)
 - 2: utensile destro (G42)
- D Nascondi elementi (vedere figura)
- J Sovramet. pezzo grezzo (quota radiale) - Attivo soltanto se non è definito **alcun pezzo grezzo**.
- H Parallelamente al profilo - Tipo di sezioni:
- 0: profondità di passata costante
 - 1: sezioni equidistanti
- XA, ZA Punto iniziale pezzo grezzo (attivo solo se non è programmato alcun pezzo grezzo):
- XA, ZA non programmato: il profilo del pezzo grezzo viene definito dalla posizione dell'utensile e dal profilo ICP.
 - XA, ZA programmato: definizione dello spigolo del profilo pezzo grezzo.

In base alla definizione dell'utensile il Controllo numerico riconosce se avviene una lavorazione esterna o interna.

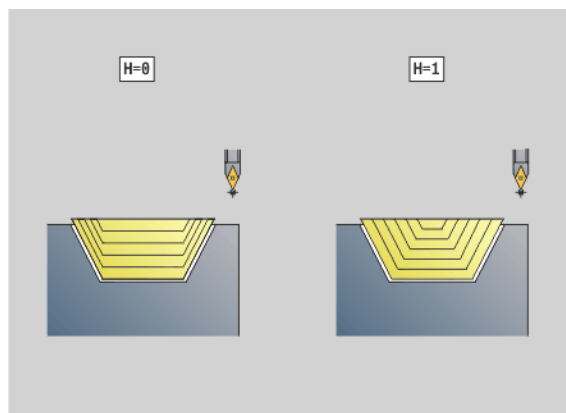
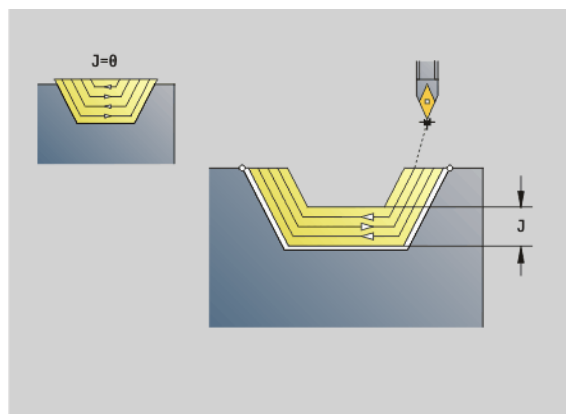


- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
 - >0: "ingrandisce" il profilo
 - <0: non viene considerato
- I **sovrametalli G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.

Esecuzione del ciclo

- 1 Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.
- 2 Accostamento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza.
- 3 Esecuzione della passata di sgrossatura.
- 4 Accostamento per la passata successiva ed esecuzione della passata di sgrossatura in direzione opposta.
- 5 Ripetizione di 3...4, fino a completare l'area di lavorazione.
- 6 Se necessario ripetizione di 2...5, fino a completare tutte le aree di lavorazione.
- 7 Svincolo come programmato in "Q".

	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

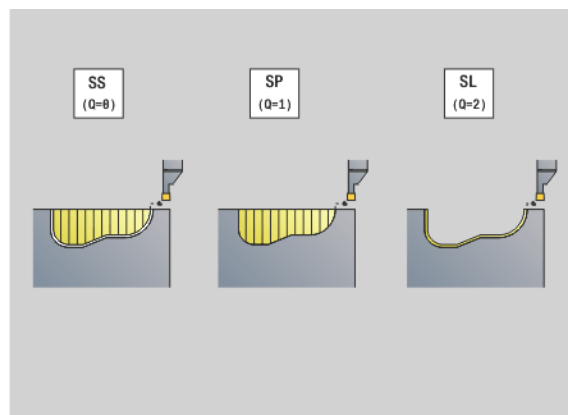
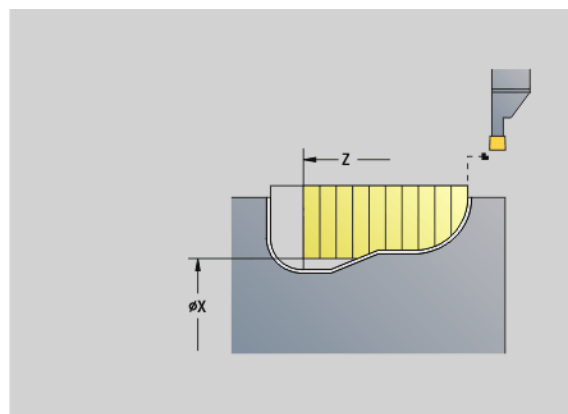
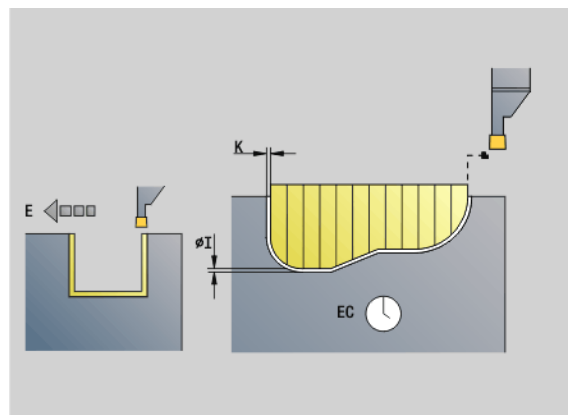


Gola G860

L'istruzione G860 lavora l'area del profilo definita. Trasferire il riferimento al profilo da lavorare nei parametri del ciclo oppure definire il profilo direttamente dopo la chiamata ciclo (vedere "Lavorare con i cicli riferiti al profilo" a pagina 263). Il profilo da lavorare può contenere diverse cavità. Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree.

Parametri

- ID Profilo ausiliario - Numero di identificazione del profilo da lavorare
- NS Numero di blocco iniziale
- Inizio della sezione del profilo, o
 - Riferimento a una gola G22-Geo/G23-Geo
- NE Numero di blocco finale (fine della sezione del profilo)
- NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo.
 - NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.
 - NE assente, se il profilo è definito con G22-Geo/G23-Geo
- I Sovrametallo in direzione X (quota diametrale) – (default: 0)
- K Sovrametallo in direzione Z (default: 0)
- Q Esecuzione (default: 0)
- 0: sgrossatura e finitura
 - 1: solo sgrossatura
 - 2: solo finitura
- X Limitazione di taglio in direzione X (quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)
- Z Limitazione di taglio in direzione Z (default: nessuna limitazione di taglio)
- V Identificativo inizio/fine (default: 0). Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:
- 0: all'inizio e alla fine
 - 1: all'inizio
 - 2: alla fine
 - 3: nessuna lavorazione
- E Avanzamento di finitura (default: avanzamento attivo)
- EC Tempo di sosta

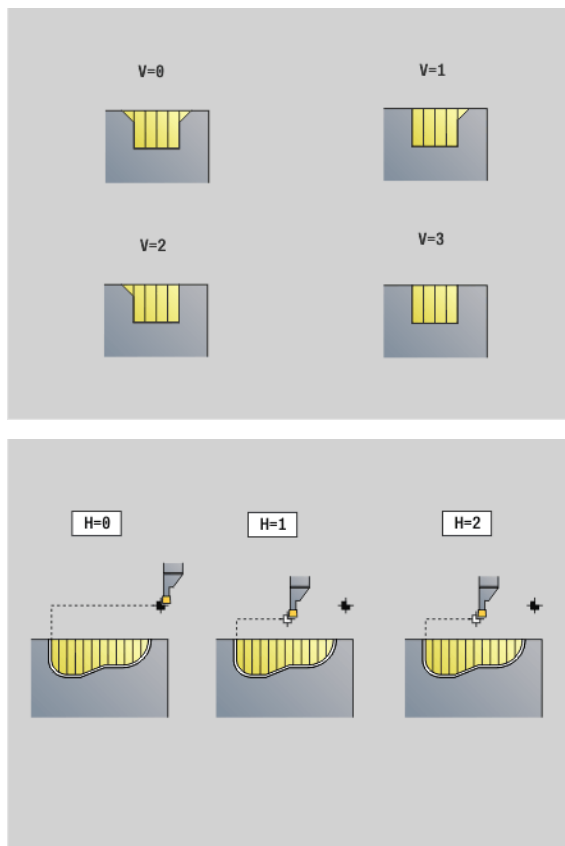


Parametri

- H Tipo di svincolo alla fine del ciclo (default: 0)
- 0: ritorno al punto di partenza
 - gola assiale: prima in direzione Z, poi X
 - gola radiale: prima in direzione X, poi Z
 - 1: posizionamento davanti al profilo finito
 - 2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto
- B Larghezza di tronc.
- P Profondità di taglio che viene incrementata in ogni passata
- O Sollevamento pretroncatura
- 0: sollevamento rapido
 - 1: a 45°
- U Elemento base finitura
- 0: valore da parametro globale
 - 1: divisione
 - 2: completo

In base alla definizione dell'utensile il Controllo numerico riconosce se è presente una lavorazione esterna o interna oppure una gola radiale o assiale.

Le ripetizioni delle gole possono essere programmate con G741 prima della chiamata del ciclo.



- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
 - >0: "ingrandisce" il profilo
 - <0: non viene considerato
- I **sovrametalli G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.

Svolgimento del ciclo (con Q=0 o 1)

- 1 Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.
- 2 Incremento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza.
 - Gola radiale: prima in direzione Z, poi X
 - Gola assiale: prima in direzione X, poi Z
- 3 Esecuzione gola (passata di sgrossatura).
- 4 Ritorno in rapido e incremento per la successiva passata.
- 5 Ripetizione di 3...4, fino a completare l'area di lavorazione.
- 6 Se necessario ripetizione di 2...5, fino a completare tutte le aree di lavorazione.
- 7 Se Q=0: finitura del profilo



Ripetizione gola G740/G741

Le istruzioni G740 e G741 possono essere programmate prima di G860 per ripetere il profilo della gola definito con il ciclo G860.

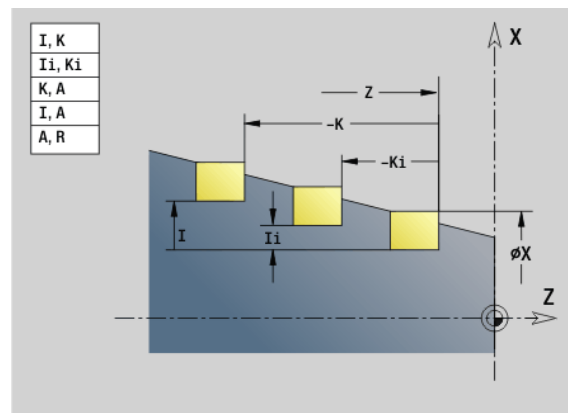
Parametri

- X Punto di partenza X (quota diametrale). Spostamento del punto di partenza del profilo della gola definito con G860 su questa coordinata.
- Z Punto di partenza Z. Spostamento del punto di partenza del profilo della gola definito con G860 su questa coordinata.
- I Distanza tra il primo e l'ultimo profilo gola (direzione X).
- K Distanza tra il primo e l'ultimo profilo gola (direzione Z).
- Ii Distanza tra i profili gola (direzione X).
- Ki Distanza tra i profili gola (direzione Z).
- Q Numero dei profili gola
- A Angolo, al quale vengono disposti i profili gola.
- R Lunghezza. Distanza tra il primo e l'ultimo profilo gola.
- Ri Lunghezza. Distanza tra i profili gola.

Sono ammesse le seguenti combinazioni di parametri:

- I, K
- Ii, Ki
- I, A
- K, A
- A, R

G740 non supporta i parametri A e R.



Esempio: G740, G741

...

AUXIL_CONTOUR ID"GOLA" [PROF. AUSIL.]

N 47 G0 X50 Z0

N 48 G1 Z-5

N 49 G1 X45

N 54 G1 Z-15

N 56 G1 Z-17

MACHINING [LAVORAZIONE]

N 162 T4

N 163 G96 S150 G95 F0.2 M3

N 165 G0 X120 Z100

N 166 G47 P2

N 167 G741 K-50 Q3 A180

N 168 G860 I0.5 K0.2 E0.15 Q0 H0

N 172 G0 X50 Z0

N 173 G1 X40

N 174 G1 Z-9

N 175 G1 X50

N 169 G80

N 170 G14 Q0

...

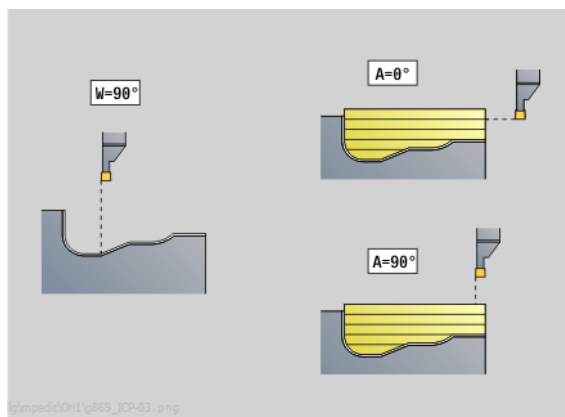
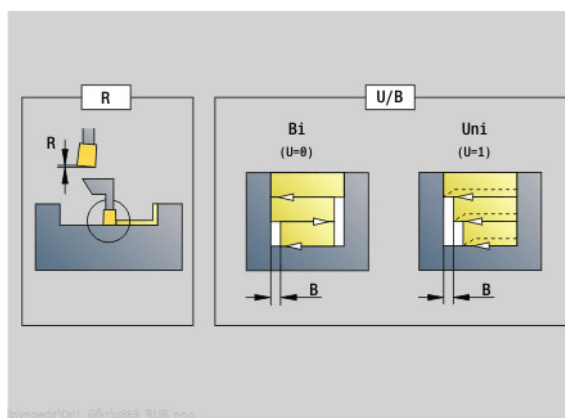
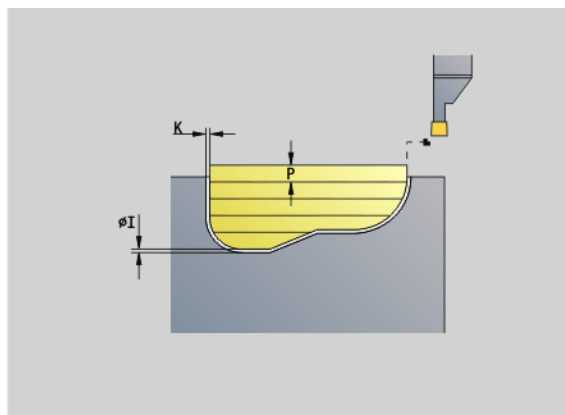
Troncatura-tornitura G869

L'istruzione G869 lavora l'area del profilo definita. Trasferire il riferimento al profilo da lavorare nei parametri del ciclo oppure definire il profilo direttamente dopo la chiamata ciclo (vedere "Lavorare con i cicli riferiti al profilo" a pagina 263).

Compiendo movimenti alternati di esecuzione gola e sgrossatura, la lavorazione avviene con minimi movimenti di sollevamento e accostamento. Il profilo da lavorare può contenere diverse cavità. Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree.

Parametri

- ID Profilo ausiliario - Numero di identificazione del profilo da lavorare
- NS Numero di blocco iniziale
- Inizio della sezione del profilo, o
 - Riferimento a una gola G22-Geo/G23-Geo
- NE Numero di blocco finale (fine della sezione del profilo)
- NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo.
 - NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.
 - NE assente, se il profilo è definito con G22-Geo/G23-Geo
- P Incremento massimo
- R Correzione della profondità di tornitura per lavorazione di finitura (default: 0)
- I Sovrametallo in direzione X (quota diametrale) – (default: 0)
- K Sovrametallo in direzione Z (default: 0)
- X Limitazione di taglio (quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)
- Z Limitazione di taglio (default: nessuna limitazione di taglio)
- A Angolo di avvicinamento (default: in direzione opposta a quella di esecuzione gola)
- W Angolo di allontanamento (default: in direzione opposta a quella di esecuzione gola)
- Q Esecuzione (default: 0)
- 0: sgrossatura e finitura
 - 1: solo sgrossatura
 - 2: solo finitura
- U Lavorazione di tornitura unidirezionale (default: 0)
- 0: la lavorazione di sgrossatura avviene in senso bidirezionale.
 - 1: la lavorazione di sgrossatura avviene in senso unidirezionale nella direzione di lavorazione (da "NS a NE")



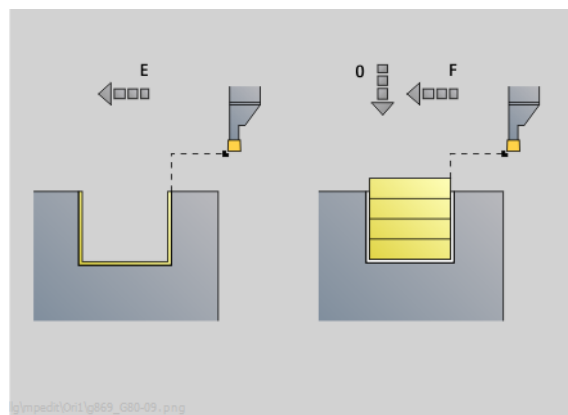
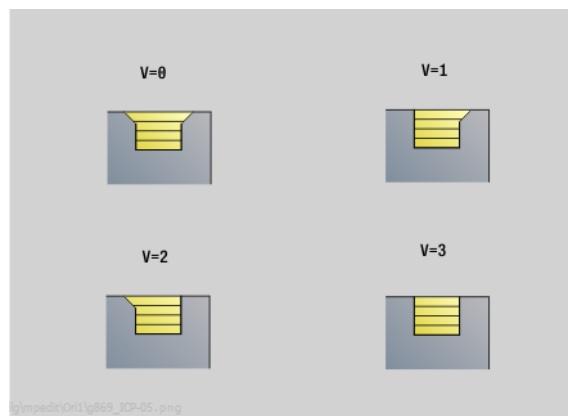
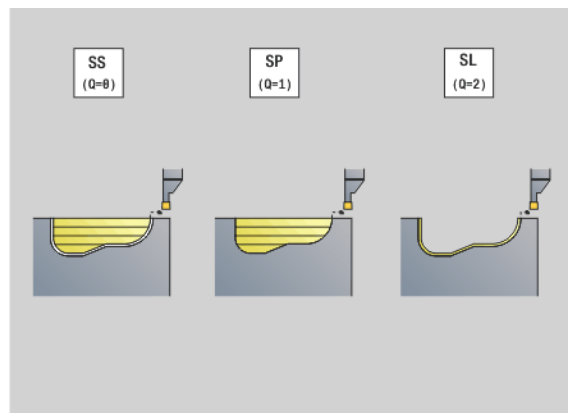
Parametri

- H Tipo di svincolo alla fine del ciclo (default: 0)
- 0: ritorno al punto di partenza (gola assiale: prima in direzione Z poi X; gola radiale: prima in direzione X poi Z)
 - 1: posizionamento davanti al profilo finito
 - 2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto
- V Identificativo inizio/fine (default: 0). Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:
- 0: all'inizio e alla fine
 - 1: all'inizio
 - 2: alla fine
 - 3: nessuna lavorazione
- O Avanzamento di troncatura (default: avanzamento attivo)
- E Avanzamento di finitura (default: avanzamento attivo)
- B Larghezza offset (default: 0)
- XA, ZA Punto iniziale pezzo grezzo (attivo solo se non è programmato alcun pezzo grezzo):
- XA, ZA non programmato: il profilo del pezzo grezzo viene definito dalla posizione dell'utensile e dal profilo ICP.
 - XA, ZA programmati: definizione dello spigolo del
 - profilo pezzo grezzo.

In base alla definizione dell'utensile il Controllo numerico riconosce se è presente una gola radiale o assiale.

Programmare almeno un riferimento del profilo (ad es.: NS o NS, NE) e P.

Correzione profondità di tornitura R: 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. Il valore viene di norma determinato per via empirica.



Larghezza offset B: a partire dal secondo incremento, in caso di passaggio dalla lavorazione di tornitura a quella di troncatura il percorso da lavorare viene ridotto della "Larghezza offset B". Ad ogni successivo passaggio su questo fianco si verifica una riduzione di "B", oltre all'offset attuale. La somma dell'"offset" è limitata all'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente). Il Controllo numerico riduce se necessario la larghezza programmata dell'offset. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura.



- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
 - >0: "ingrandisce" il profilo
 - <0: non viene considerato
- I **sovrametalli G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.

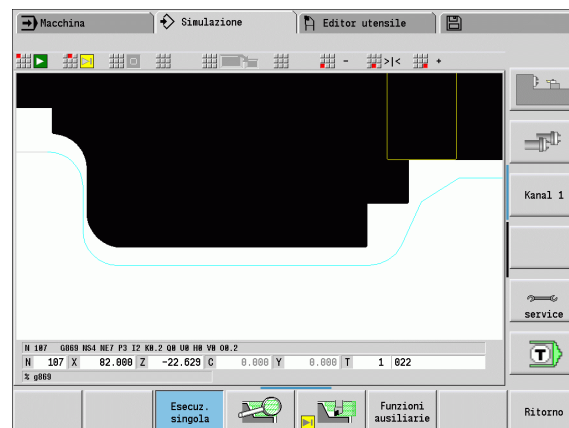


Svolgimento del ciclo (con $Q=0$ o 1)

- 1 Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.
- 2 Incremento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza.
 - Gola radiale: prima in direzione Z, poi X
 - Gola assiale: prima in direzione X, poi Z
- 3 Esecuzione gola (lavorazione di troncatura).
- 4 Lavorazione perpendicolare alla direzione di troncatura (lavorazione di tornitura).
- 5 Ripetizione di 3...4, fino a completare l'area di lavorazione.
- 6 Se necessario ripetizione di 2...5, fino a completare tutte le aree di lavorazione.
- 7 Se $Q=0$: finitura del profilo

Istruzioni di lavorazione:

- **Passaggio da tornitura a troncatura:** prima di un passaggio dalla lavorazione di tornitura a quella di troncatura il Controllo numerico ritira l'utensile di 0,1 mm. Così si ottiene che un tagliente "deviato" si presenti diritto per la lavorazione di troncatura. Questo avviene indipendentemente dalla "larghezza offset B".
- **Raccordi e smussi interni:** in funzione della larghezza utensile e dei raggi di raccordo, prima della lavorazione del raccordo vengono eseguite corse di troncatura, che evitano un "passaggio continuo" dalla lavorazione di troncatura a quella di tornitura. In questo modo si evita di danneggiare l'utensile.
- **Spigoli:** gli spigoli isolati vengono lavorati mediante lavorazione di troncatura. Questo evita di avere "zone non lavorate".



Ciclo gola G870

L'istruzione G870 realizza una gola definita con G22-Geo. In base alla definizione dell'utensile il Controllo numerico riconosce se è presente una lavorazione esterna o interna oppure una gola radiale o assiale.

Parametri

- ID Profilo ausiliario - Numero di identificazione del profilo da lavorare
- NS Numero di blocco (riferimento a G22-Geo)
- I Sovrametallo per pretroncatura (default: 0)
- I=0: la gola viene realizzata in una sola passata.
 - I>0: nella prima passata viene eseguita la pretroncatura, nella seconda la finitura
- E Tempo di sosta (default: durata di un giro del mandrino)
- con I=0: per ogni gola
 - con I>0: solo per finitura

Calcolo della configurazione di taglio:

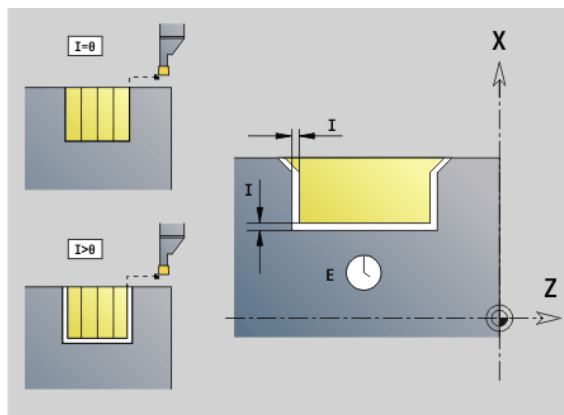
Offset massimo = $0,8 * \text{larghezza del tagliente}$



- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Non viene considerato un **sovrametallo**.

Esecuzione del ciclo

- 1 Calcolo della configurazione di taglio.
- 2 Incremento dal punto di partenza per la prima passata.
 - Gola radiale: prima in direzione Z, poi X
 - Gola assiale: prima in direzione X, poi Z
- 3 Esecuzione gola (come indicato in "I").
- 4 Ritorno in rapido e incremento per la successiva passata.
- 5 Con I=0: sosta per il tempo "E"
- 6 Ripetizione di 3...4, fino a lavorare la gola.
- 7 Con I>0: finitura del profilo

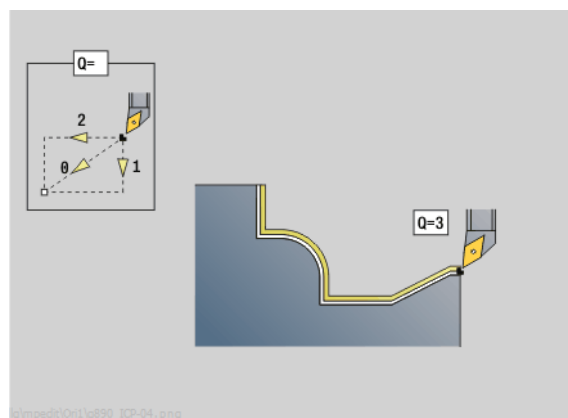
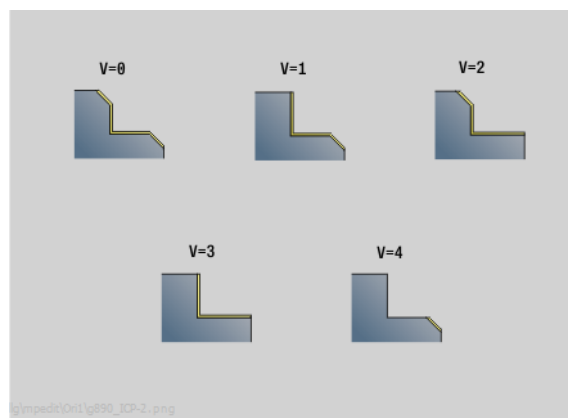
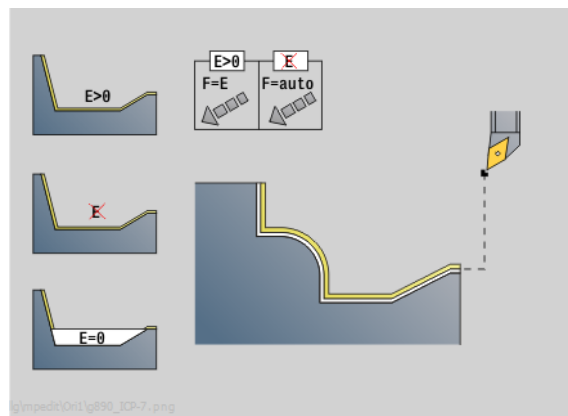


Finitura profilo G890

L'istruzione G890 finisce l'area del profilo definita in una passata. Trasferire il riferimento al profilo da lavorare nei parametri del ciclo oppure definire il profilo direttamente dopo la chiamata ciclo (vedere "Lavorare con i cicli riferiti al profilo" a pagina 263). Il profilo da lavorare può contenere diverse cavità. Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree.

Parametri

- ID Profilo ausiliario - Numero di identificazione del profilo da lavorare
- NS Numero di blocco iniziale (inizio della sezione del profilo)
- NE Numero di blocco finale (fine della sezione del profilo)
- NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo.
 - NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.
- E Comportamento in entrata
- E=0: senza lavorazione dei profili discendenti
 - E>0: avanzamento in entrata
 - Nessun inserimento: lavorazione profili discendenti con avanzamento programmato
- V Identificativo inizio/fine (default: 0). Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:
- 0: all'inizio e alla fine
 - 1: all'inizio
 - 2: alla fine
 - 3: nessuna lavorazione
 - 4: viene lavorato uno smusso/arrotondamento, non un elemento fondamentale (presupposto: sezione del profilo con un elemento)
- Q Tipo di avvicinamento (default: 0)
- 0: scelta automatica – il Controllo numerico verifica:
 - l'avvicinamento diagonale
 - prima in direzione X, poi Z
 - l'equidistanza rispetto all'ostacolo
 - non considerazione dei primi elementi di profilo se la posizione di partenza non è accessibile
 - 1: prima in direzione X, poi Z
 - 2: prima in direzione Z, poi X
 - 3: senza avvicinamento – l'utensile è nelle vicinanze del punto iniziale

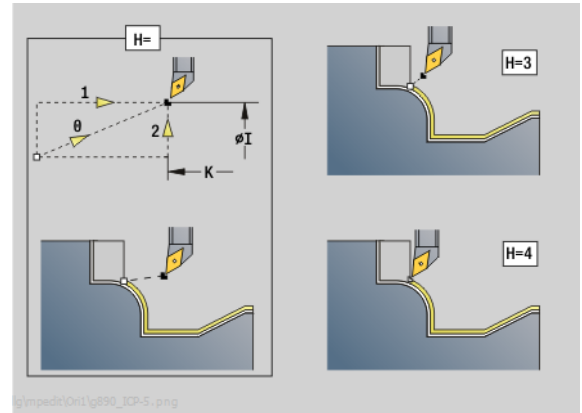


Parametri

- H** Tipo di svincolo (default: 3). L'utensile si solleva a 45° in senso contrario alla direzione di lavorazione e trasla come segue alla posizione "I, K":
- 0: diagonale
 - 1: prima in direzione X, poi Z
 - 2: prima in direzione Z, poi X
 - 3: fermo a distanza di sicurezza
 - 4: senza movimento di svincolo - l'utensile rimane sulla coordinata finale
 - 5: in diagonale su posizione utensile prima del ciclo
 - 6: prima X, poi Z su posizione utensile prima del ciclo
 - 7: prima Z, poi X su posizione utensile prima del ciclo
- X** Limitazione di taglio (quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)
- Z** Limitazione di taglio (default: nessuna limitazione di taglio)
- D** Nascondi elementi (default: 1). Utilizzare i codici di non visualizzazione elencati nella figura per non visualizzare singoli elementi o i codici in tabella per non lavorare gole, scarichi e torniture automatiche.
- I** Punto finale, che viene raggiunto alla fine del ciclo (quota diametrale)
- K** Punto finale, che viene raggiunto alla fine del ciclo
- O** Riduzione avanzamento per elementi circolari (default: 0)
- 0: riduzione avanzamento attiva
 - 1: senza riduzione di avanzamento
- U** Tipo di ciclo - Necessario per la generazione del profilo sulla base dei parametri G80. (default: 0)
- 0: profilo standard assiale o radiale, profilo con entrata o profilo ICP
 - 1: percorso lineare senza ritorno / con ritorno
 - 2: percorso circolare CW senza ritorno / con ritorno
 - 3: percorso circolare CCW senza ritorno / con ritorno
 - 4: smusso senza ritorno / con ritorno
 - 5: raccordo senza ritorno / con ritorno
- B** Compensazione raggio tagliente (default: 0)
- 0: identificazione automatica
 - 1: a sinistra del profilo
 - 2: a destra del profilo

In base alla definizione dell'utensile il Controllo numerico riconosce se avviene una lavorazione esterna o interna.

Gli **scarichi** vengono lavorati, se programmato e se la geometria dell'utensile lo consente.



	DIN 76 Form H	DIN509E DIN509F	Form U	Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	×	×	×	×	×	×	×
D=1	✓	✓	✓	✓	×	×	✓
D=2	×	×	×	×	×	×	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	×	×	×
D=4	✓	×	✓	✓	×	×	✓
D=5	✓	✓	✓	×	×	×	✓
D=6	×	✓	×	×	×	×	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Codici di non visualizzazione per gole e scarichi		
Chiamata G	Funzione	Codice D
G22	Gola anello di tenuta	512
G22	Gola anello di arresto	1.024
G23 H0	Gola in generale	256
G23 H1	Tornitura automatica	2.048
G25 H4	Scarico forma U	32.768
G25 H5	Scarico forma E	65.536
G25 H6	Scarico forma F	131.072
G25 H7	Scarico forma G	262.744
G25 H8	Scarico forma H	524.288
G25 H9	Scarico forma K	1.048.576
Aggiungere i codici per omettere più elementi.		

Riduzione avanzamento

■ Con smussi / arrotondamenti:

- L'avanzamento è programmato con G95-Geo: senza riduzione automatica dell'avanzamento.
- L'avanzamento **non** è programmato con G95-Geo: con riduzione automatica dell'avanzamento. Lo smusso/arrotondamento viene lavorato con almeno 3 giri.
- Con smussi/arrotondamenti, che a causa delle dimensioni vengono lavorati con almeno 3 giri, non ha luogo alcuna riduzione automatica dell'avanzamento.

■ Con elementi circolari:

- Con elementi circolari "piccoli" l'avanzamento viene ridotto al punto che ogni elemento viene elaborato con almeno 4 giri del mandrino. Questa riduzione avanzamento può essere disattivata con "O".
- In determinate condizioni la correzione del raggio tagliente (SRK) provoca una riduzione avanzamento su elementi circolari (Vedere "Compensazione del raggio del tagliente e della fresa" a pagina 250.). Questa riduzione avanzamento può essere disattivata con "O".



- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
 - >0: "ingrandisce" il profilo
 - <0: "riduce" il profilo
- I **sovrametalli G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.

Passata di misura G809

Il ciclo G809 esegue una passata di misura cilindrica con lunghezza definita nel ciclo, si sposta sul punto di arresto di misura e ferma il programma. Dopo aver arrestato il programma è possibile misurare manualmente il pezzo.

Parametri

- X Punto iniziale X
- Z Punto iniziale Z
- R Lunghezza passata di misura
- P Maggioraz. taglio di misura
- I Punto arresto di misura Xi: distanza incrementale al punto di inizio misura
- K Punto arresto di misura Zi: distanza incrementale al punto di inizio misura
- ZS Punto iniziale pezzo grezzo: avvicinamento senza collisione per lavorazione interna
- XE Posiz. allontanamento X
- D Numero di una correzione aggiuntiva che deve essere attiva durante la passata di misura
- V Contatore passata di misura: numero di pezzi dopo il quale viene eseguita una misurazione
- Q Direzione di lavorazione
 - 0: -Z
 - 1: +Z
- EC Punto di lavorazione
 - 0: esterno
 - 1: interno
- WE Avvicinamento
 - 0: simultaneo
 - 1: prima X, poi Z
 - 2: prima Z, poi X
- O Angolo di avvicinamento: se si immette l'angolo di avvicinamento, il ciclo posiziona l'utensile della distanza di sicurezza sul punto di partenza e penetra da lì con l'angolazione indicata sul diametro da misurare.



4.18 Definizioni profili nella sezione MACHINING

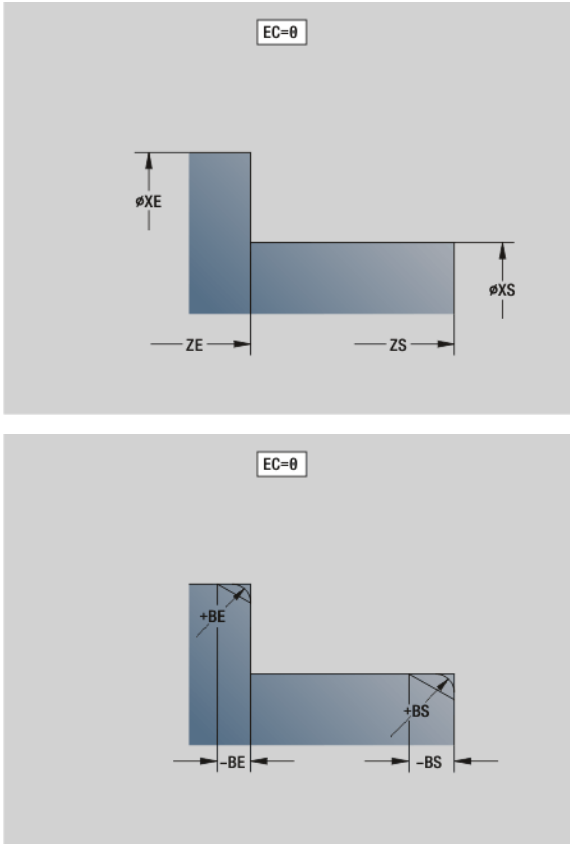
Fine del ciclo/profilo semplice G80

L'istruzione G80 (con parametro) descrive un profilo di tornitura di più elementi in un solo blocco NC. L'istruzione G80 (senza parametri) termina una definizione del profilo direttamente dopo un ciclo.

Parametri

- XS Punto iniziale profilo X (quota diametrale)
- ZS Punto iniziale profilo Z
- XE Punto finale profilo X (quota diametrale)
- ZE Punto finale profilo Z
- AC Angolo 1° elemento (campo: 0°<=AC<90°)
- WC Angolo 2° elemento (campo: 0°<=AC<90°)
- BS Smusso/Arrotondamento nel punto di partenza
- WS Angolo per smusso nel punto di partenza
- BE Smusso/Arrotondamento nel punto finale
- WE Angolo per smusso nel punto finale
- RC Raggio
- IC Larghezza smusso
- KC Larghezza smusso
- JC Esecuzione (vedere Programmazione di cicli)
 - 0: profilo semplice
 - 1: profilo esteso
- EC Profilo con entrata
 - 0: profilo ascendente
 - 1: profilo con entrata
- HC Direzione profilo per finitura:
 - 0: assiale
 - 1: radiale

IC e KC sono utilizzati internamente al controllo numerico, per rappresentare i cicli Smusso/Arrotondamento.



Esempio: G80

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G810 P3
N4 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 BS3 BE-2 RC5
N5 ...
N6 G0 X85 Z2
N7 G810 P5
N8 G0 X0 Z0
N9 G1 X20
N10 G1 Z-40
N11 G80

Scanalatura lineare superficie frontale/ posteriore G301

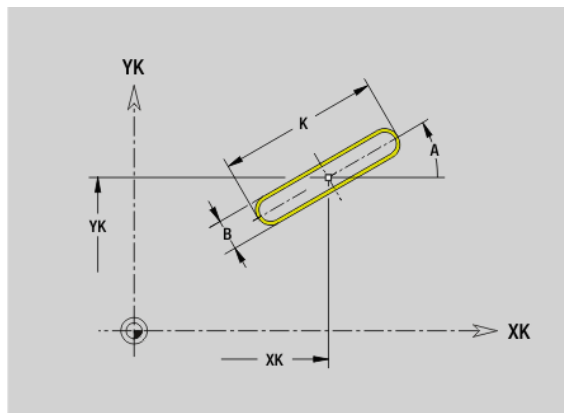
L'istruzione G301 definisce una scanalatura lineare in un profilo frontale o posteriore. La figura si programma in combinazione all'istruzione G840, G845 o G846.

Parametri

- XK Centro in coordinate cartesiane
- YK Centro in coordinate cartesiane
- X Diametro (centro in coordinate polari)
- C Angolo (centro in coordinate polari)
- A Angolo rispetto all'asse XK (default: 0°)
- K Lunghezza scanalatura
- B Larghezza scanalatura
- P Profondità/altezza

■ $P < 0$: tasca

■ $P > 0$: isola



Scanalatura circolare superficie frontale/ posteriore G302/G303

L'istruzione G302/G303 definisce una scanalatura circolare in un profilo frontale o posteriore. La figura si programma in combinazione all'istruzione G840, G845 o G846.

■ G302: scanalatura circolare in senso orario

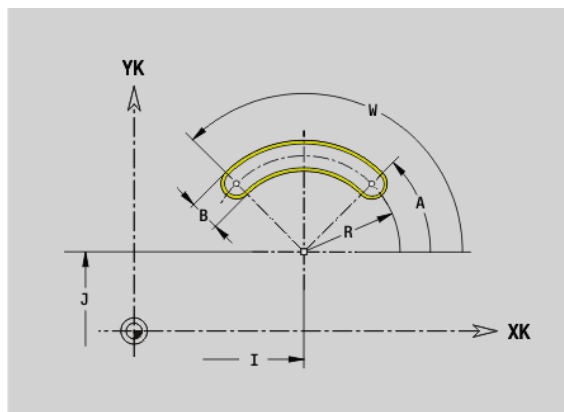
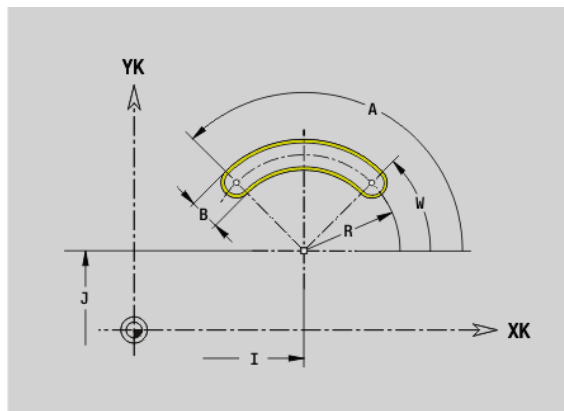
■ G303: scanalatura circolare in senso antiorario

Parametri

- I Centro curva in coordinate cartesiane
- J Centro curva in coordinate cartesiane
- X Diametro (centro in coordinate polari)
- C Angolo (centro in coordinate polari)
- R Raggio curva (riferimento: traiettoria del centro della scanalatura)
- A Angolo iniziale; riferimento: asse XK; (default: 0°)
- W Angolo finale; riferimento: asse XK; (default: 0°)
- B Larghezza scanalatura
- P Profondità/altezza

■ $P < 0$: tasca

■ $P > 0$: isola



Cerchio completo superficie frontale/posteriore G304

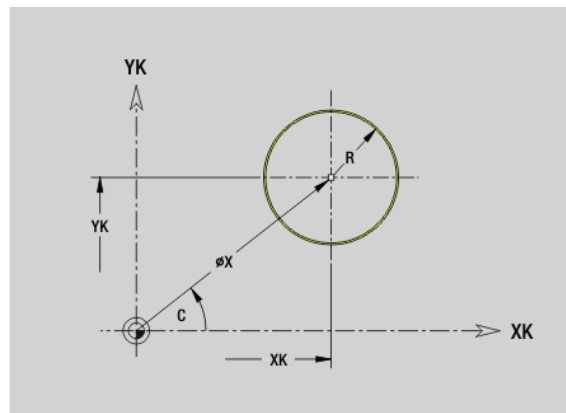
L'istruzione G304 definisce un cerchio completo in un profilo frontale o posteriore. La figura si programma in combinazione all'istruzione G840, G845 o G846.

Parametri

- XK Centro cerchio in coordinate cartesiane
- YK Centro cerchio in coordinate cartesiane
- X Diametro (centro in coordinate polari)
- C Angolo (centro in coordinate polari)
- R Raggio
- P Profondità/altezza

■ P<0: tasca

■ P>0: isola



Rettangolo superficie frontale/posteriore G305

L'istruzione G305 definisce un rettangolo in un profilo frontale o posteriore. La figura si programma in combinazione all'istruzione G840, G845 o G846.

Parametri

- XK Centro in coordinate cartesiane
- YK Centro in coordinate cartesiane
- X Diametro (centro in coordinate polari)
- C Angolo (centro in coordinate polari)
- A Angolo rispetto all'asse XK (default: 0°)
- K Lunghezza
- B Larghezza (altezza)
- R Smusso/Arrotondamento (default: 0°)

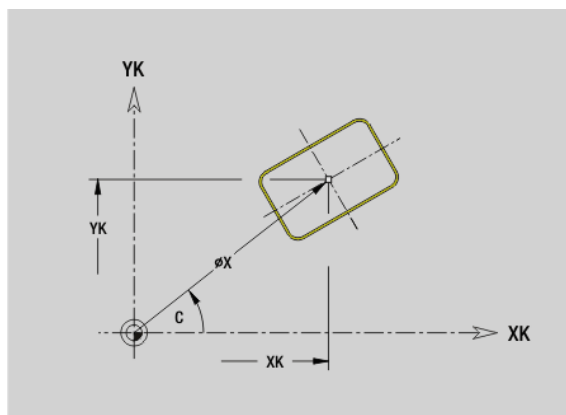
■ R>0: raggio raccordo

■ R<0: larghezza smusso

- P Profondità/altezza

■ P<0: tasca

■ P>0: isola

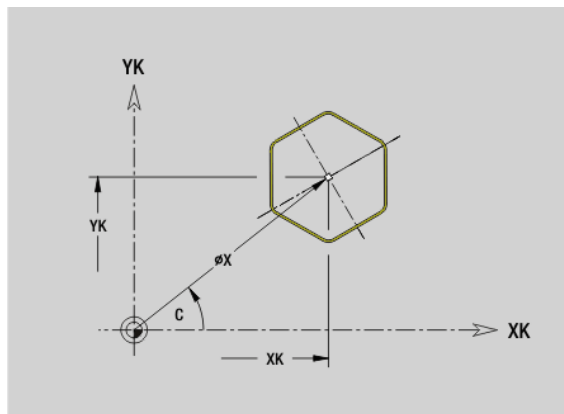


Poligono superficie frontale/posteriore G307

L'istruzione G307 definisce un poligono in un profilo frontale o posteriore. La figura si programma in combinazione all'istruzione G840, G845 o G846.

Parametri

- XK Centro in coordinate cartesiane
- YK Centro in coordinate cartesiane
- X Diametro (centro in coordinate polari)
- C Angolo (centro in coordinate polari)
- A Angolo di un lato del poligono rispetto all'asse XK (default: 0°)
- Q Numero di lati ($Q > 2$)
- K Lunghezza lato
 - $K > 0$: lunghezza lato
 - $K < 0$: diametro cerchio interno
- R Smusso/Arrotondamento (default: 0°)
 - $R > 0$: raggio raccordo
 - $R < 0$: larghezza smusso
- P Profondità/altezza
 - $P < 0$: tasca
 - $P > 0$: isola

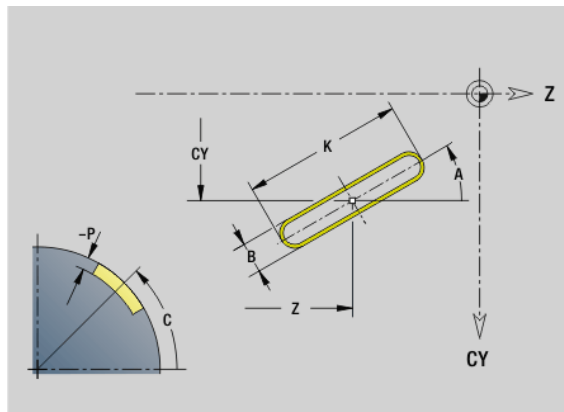


Scanalatura lineare superficie cilindrica G311

L'istruzione G311 definisce una scanalatura lineare in un profilo sulla superficie cilindrica. La figura si programma in combinazione all'istruzione G840, G845 o G846.

Parametri

- Z Centro (posizione Z)
- CY Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
- C Centro (angolo)
- A Angolo rispetto all'asse Z (default: 0°)
- K Lunghezza scanalatura
- B Larghezza scanalatura
- P Profondità tasca



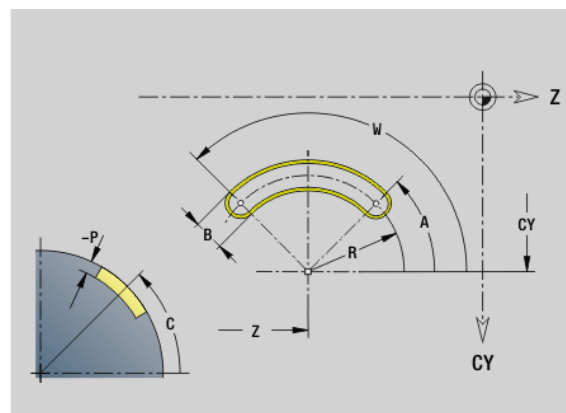
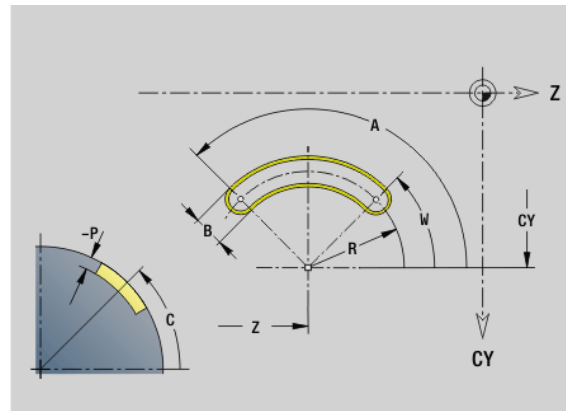
Scanalatura circolare superficie cilindrica G312-Geo/G313

L'istruzione G312/G313 definisce una scanalatura circolare in un profilo sulla superficie cilindrica. La figura si programma in combinazione all'istruzione G840, G845 o G846.

- G312: scanalatura circolare in senso orario
- G313: scanalatura circolare in senso antiorario

Parametri

- Z Centro
- CY Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
- C Centro (angolo)
- R Raggio; riferimento: traiettoria del centro della scanalatura
- A Angolo iniziale; riferimento: asse Z; (default: 0°)
- W Angolo finale; riferimento: asse Z
- B Larghezza scanalatura
- P Profondità tasca

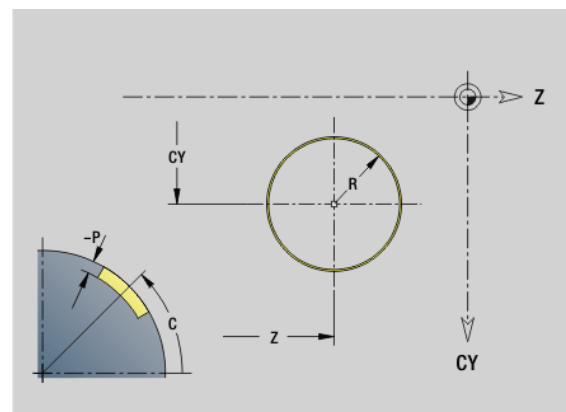


Cerchio completo superficie cilindrica G314

L'istruzione G314 definisce un cerchio completo in un profilo sulla superficie cilindrica. La figura si programma in combinazione all'istruzione G840, G845 o G846.

Parametri

- Z Centro
- CY Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
- C Centro (angolo)
- R Raggio
- P Profondità tasca

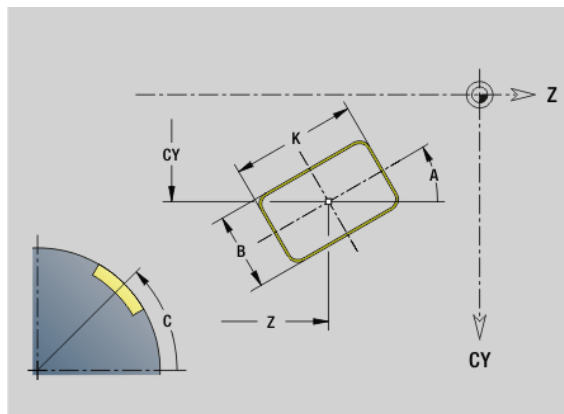


Rettangolo superficie cilindrica G315

L'istruzione G315 definisce un rettangolo in un profilo sulla superficie cilindrica. La figura si programma in combinazione all'istruzione G840, G845 o G846.

Parametri

- Z Centro
 CY Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
 C Centro (angolo)
 A Angolo rispetto all'asse Z (default: 0°)
 K Lunghezza
 B Larghezza
 R Smusso/Arrotondamento (default: 0°)
 ■ R>0: raggio raccordo
 ■ R<0: larghezza smusso
 P Profondità tasca

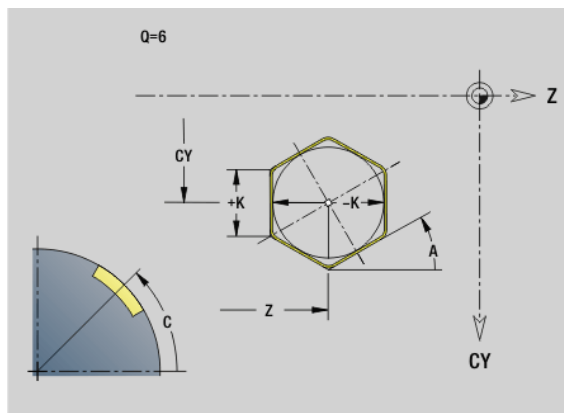


Poligono superficie cilindrica G317

L'istruzione G317 definisce un poligono in un profilo sulla superficie cilindrica. La figura si programma in combinazione all'istruzione G840, G845 o G846.

Parametri

- Z Centro
 CY Centro come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
 C Centro (angolo)
 Q Numero di lati ($Q > 2$)
 A Angolo rispetto all'asse Z (default: 0°)
 K Lunghezza lato
 ■ K>0: lunghezza lato
 ■ K<0: diametro cerchio interno
 R Smusso/Arrotondamento (default: 0°)
 ■ R>0: raggio raccordo
 ■ R<0: larghezza smusso
 P Profondità tasca



4.19 Cicli di filettatura

Panoramica dei cicli di filettatura

- L'istruzione G31 esegue filettature semplici, concatenate e a più principi definite con G24-Geo, G34-Geo o G37-Geo (FINISHED). G31 può lavorare anche profili filettati che sono definiti direttamente dopo la chiamata ciclo e chiusi con G80: Vedere "Ciclo di filettatura G31" a pagina 295.
- L'istruzione G32 esegue una filettatura semplice in qualsiasi direzione e posizione: Vedere "Filettatura semplice G32" a pagina 299.
- L'istruzione G33 esegue una singola passata di filettatura. La direzione della passata singola di filettatura può essere qualsiasi: Vedere "Filetto a singola passata G33" a pagina 301.
- L'istruzione G35 crea un filetto semplice cilindrico metrico ISO senza uscita: Vedere "Filettatura metrica ISO G35" a pagina 303.
- Crea un filetto conico API: Vedere "Filetto conico API G352" a pagina 304.

Correzione del posizionamento con il volantino

Se la macchina in uso è dotata di correzione del posizionamento con volantino, è possibile sovrapporre i movimenti degli assi durante la lavorazione di filettatura in un'area limitata:

- **Direzione X:** in funzione della profondità di taglio attuale, profondità di filettatura massima programmata
- **Direzione Z:** +/- un quarto del passo di filettatura



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



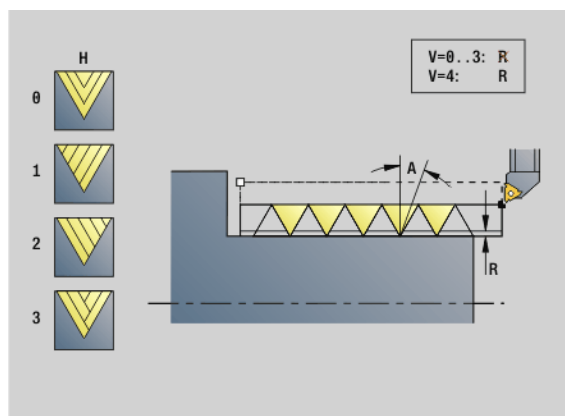
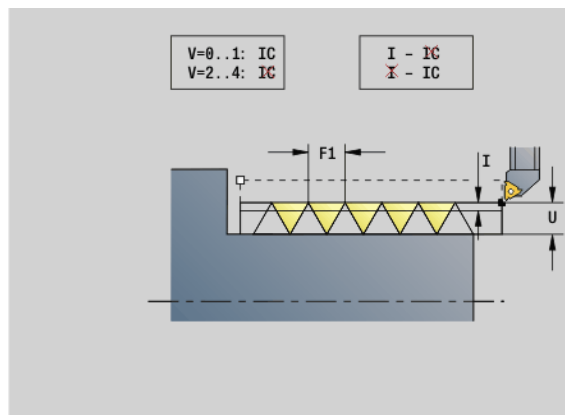
Tenere presente che le variazioni di posizione risultanti dalle correzioni di posizionamento con il volantino, non sono più attive al termine del ciclo o della funzione "Ultima passata".

Ciclo di filettatura G31

L'istruzione G31 esegue filettature semplici, concatenate e a più principi definite con G24-Geo, G34-Geo o G37-Geo. G31 può lavorare anche un profilo filettato, che è definito direttamente dopo la chiamata ciclo e chiuso con G80.

Parametri

- ID** Profilo ausiliario - Numero di identificazione del profilo da lavorare
- NS** Numero di blocco iniziale profilo (riferimento a elemento base G1-Geo; filettatura concatenata: numero blocco del primo elemento base)
- NE** Numero di blocco finale profilo (riferimento a elemento base G1-Geo; filettatura concatenata: numero blocco dell'ultimo elemento base)
- O** Identificativo inizio/fine (default: 0). Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:
- 0: nessuna lavorazione
 - 1: all'inizio
 - 2: alla fine
 - 3: all'inizio e alla fine
 - 4: viene lavorato uno smusso/arrotondamento – non un elemento fondamentale (presupposto: sezione del profilo con un elemento)
- J** Direzione di riferimento
- Nessun inserimento: viene determinata la direzione di riferimento dal primo elemento del profilo.
 - J=0: filetto assiale
 - J=1: filetto radiale
- I** Incremento massimo
- Nessun inserimento e V=0 (sezione truciolo costante):
 $I = 1/3 * F$
- IC** Numero di tagli. L'incremento viene calcolato sulla base di IC e U. Utilizzabile con:
- V=0 (sezione truciolo costante)
 - V=1 (incremento costante)
- B** Lunghezza di entrata
- Nessun inserimento: viene determinata la lunghezza di entrata dal profilo. Se questo non è possibile, il valore viene calcolato dai parametri cinematici. Il profilo filettato viene prolungato del valore B.
- P** Lunghezza di sovracorsa
- Nessun inserimento: viene determinata la lunghezza sovracorsa dal profilo. Se questo non è possibile, il valore viene calcolato. Il profilo filettato viene prolungato del valore P
- A** Angolo di accostamento (default: 30°).



Esempio: G31

...
FINISHED [PEZZO FINITO]
N 2 G0 X16 Z0
N 3 G52 P2 H1
N 4 G95 F0.8
N 5 G1 Z-18
N 6 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 BF0 BP0
N 7 G37 Q12 F2 P0.8 A30 W30
N 8 G1 X20 BR-1 BF0 BP0
N 9 G1 Z-23.8759 BR0
N 10 G52 G95
N 11 G3 Z-41.6241 I-14.5 BR0
N 12 G1 Z-45



Parametri

- V Tipo di incremento (default: 0)

■ 0: sezione costante del truciolo in tutte le passate

■ 1: incremento costante

■ 2: con configurazione di taglio residua Primo incremento = "Resto" della divisione profondità filettatura/profondità di taglio. L'"ultima passata" viene ripartita in 1/2, 1/4, 1/8 e 1/8.

■ 3: l'incremento viene calcolato dal passo e dal numero di giri

■ 4: come MANUALplus 4110

■ 5: incremento costante (come in 4290)

■ 6: costante con resto (come in 4290)
- H Tipo di offset per la lisciatura dei fianchi del filetto (default: 0)

■ 0: senza offset

■ 1: offset da sinistra

■ 2: offset da destra

■ 3: offset alternato destra/sinistra
- R Profondità di taglio residua - solo in combinazione con il tipo di incremento V=4 (come MANUALplus 4110)
- C Angolo di avvio (l'inizio della filettatura si trova definito rispetto a elementi non simmetrici in rotazione) – (default: 0)
- BD Filetto esterno/interno (irrelevante con profili chiusi)

■ 0: filetto esterno

■ 1: filetto interno
- F Passo filetto
- U Profondità filetto
- K Lunghezza uscita

■ K>0 uscita

■ K<0 entrata

La lunghezza K dovrebbe per lo meno corrispondere alla profondità del filetto.
- D Numero di principi per filetti a più principi
- E Passo variabile (attualmente non attivo)
- Q Numero di passate a vuoto dopo l'ultima passata (per ridurre la pressione di taglio alla base del filetto) – (default: 0)



In presenza di una descrizione della filettatura con G24-Geo, G34-Geo o G37-Geo i parametri F, U, K e D non sono rilevanti.

Lunghezza di entrata B: la slitta necessita di un'entrata prima della filettatura vera e propria, per accelerare alla velocità di avanzamento programmata.

Esempio: G31 Continua

N	13	G1	X30	BR2
N	14	G1	Z-50	BR0
N	15	G2	X36	Z-71 I12 BR5
N	16	G1	X40	Z-80
N	17	G1	Z-99	
N	18	G1	Z-100	[Filettatura]
N	19	G1	X50	
N	20	G1	Z-120	
N	21	G1	X0	[Filettatura]
N	22	G1	Z0	
N	23	G1	X16	BR-1.5
...				
AUXIL_CONTOUR ID"filetto" [PROF. AUSIL.]				
N	24	G0	X20	Z0
N	25	G1	Z-30	
N	26	G1	X30	Z-60
N	27	G1	Z-100	
MACHINING [LAVORAZIONE]				
N	33	G14	Q0	M108
N	30	T9	G97	S1000 M3
N	34	G47	P2	
N	35	G31	NS16	NE17 J0 IC5 B5 P0 V0 H1 BD0 F2 K10
N	36	G0	X110	Z20
N	38	G47	M109	
[I profili G80 possono essere interni o esterni]				
N	43	G31	IC4 B4 P4 A30 V0 H2 C30 BD0 F6 U3 K-10 Q2	
N	44	G0	X80	Z0
N	45	G1	Z-20	
N	46	G1	X100	Z-40
N	47	G1	Z-60	
N	48	G80		
[Rimane un filetto esterno qualsiasi cosa sia in "BD"]				
N	49	G0	X50	Z-30



Lunghezza sovracorsa P: la slitta necessita di una sovracorsa alla fine della filettatura per frenare la slitta. Prestare attenzione al fatto che il percorso "P" parallelo all'asse viene percorso anche con un'uscita inclinata dalla filettatura.

La lunghezza minima di entrata e di sovracorsa si calcola secondo la formula seguente.

Lunghezza di entrata: $B = 0,75 * (F*S)^2 / a * 0,66 + 0,15$

Lunghezza sovracorsa: $P = 0,75 * (F*S)^2 / a * 0,66 + 0,15$

- F: passo in mm/giro
- S: velocità in giri/s
- a.: accelerazione in mm/s² (vedere dati degli assi)

Decisione filetto esterno o interno:

- G31 con riferimento profilo - profilo chiuso: il filetto interno o esterno viene definito dal profilo. BD è irrilevante.
- G31 con riferimento profilo - profilo aperto: il filetto interno o esterno viene definito da BD. Se BD non è programmato, il riconoscimento viene eseguito dal profilo.
- Se il profilo filettato viene programmato direttamente dopo il ciclo, BD decide se è presente un filetto interno o esterno. Se BD non è programmato, viene valutato il segno di U (come nel MANUALplus 4110).
 - U>0: filetto interno
 - U<0: filetto esterno

Angolo di partenza C: alla fine del "Percorso di entrata B" il mandrino si trova sulla posizione "Angolo di partenza C". Quindi posizionare l'utensile sulla lunghezza di entrata o sulla lunghezza di entrata più un multiplo del passo, prima dell'inizio della filettatura, se la filettatura deve iniziare esattamente con l'angolo di partenza.

Le passate di filettatura vengono calcolate in base a profondità di filettatura, "Incremento I" e "Tipo di incremento V".



- "Stop ciclo" - Il Controllo numerico solleva l'utensile dalla passata di filettatura e arresta quindi tutti i movimenti. (movimento di sollevamento: parametro di configurazione OEM: cfgGlobalProperties-threadliftoff).
- Il potenziometro avanzamento non è attivo.



Attenzione Pericolo di collisione!

Con una "Lunghezza di sovracorsa P" eccessiva esiste il pericolo di collisioni. La lunghezza di sovracorsa viene controllata nella simulazione.

Esempio: G31 Continua

N 50 G31 NS16 NE17 O0 IC2 B4 P0 A30 V0
H1 C30 BD1 F2 U1 K10

N 51 G0 Z10 X50

[I PROFILI AUSILIARI possono essere interni o esterni se non sono stati chiusi]

N 52 G0 X50 Z-30

N 53 G31 ID"filetto" O0 IC2 B4 P0 A30 V0 H1
C30 BD1 F2 U1 K10

N 60 G0 Z10 X50



Esecuzione del ciclo

- 1 Calcolo della configurazione di taglio.
- 2 Posizionamento al "Punto di partenza interno" in diagonale in rapido. Questo punto dista della "Lunghezza di entrata B" dal "Punto di partenza filetto". Con "H=1" (o 2, 3) viene preso in considerazione l'offset attuale nel calcolo del "Punto di partenza interno".

Il "Punto di partenza interno" viene calcolato in base alla punta del tagliente.
- 3 Accelerazione alla velocità di avanzamento (percorso "B").
- 4 Esecuzione di una passata di filettatura.
- 5 Frenata (percorso "P").
- 6 Sollevamento a distanza di sicurezza, ritorno in rapido e incremento per la successiva passata. Nelle filettature a più principi ogni filetto viene tagliato con stessa profondità di passata, prima di un nuovo incremento.
- 7 Ripetizione di 3...6, fino a completare la filettatura.
- 8 Esecuzione delle passate a vuoto.
- 9 Ritorno al punto di partenza.

Filettatura semplice G32

L'istruzione G32 esegue un filetto semplice in qualsiasi posizione e direzione (filetto assiale, conico o radiale; filetto interno o esterno).

Parametri

X Punto finale filetto (quota diametrale)

Z Punto finale filetto

XS Punto iniziale filetto (quota diametrale)

ZS Punto iniziale filetto

BD Filetto esterno/interno:

■ 0: filetto esterno

■ 1: filetto interno

F Passo filetto

U Profondità filetto

Nessun inserimento: la profondità del filetto viene calcolata automaticamente:

■ Filettature esterne ($0.6134 * F$)

■ Filettature interne ($0.5413 * F$)

I Profondità di taglio massima

IC Numero di tagli. L'incremento viene calcolato sulla base di IC e U. Utilizzabile con:

■ V=0 (sezione truciolo costante)

■ V=1 (incremento costante)

V Tipo di incremento (default: 0)

■ 0: sezione costante del truciolo in tutte le passate

■ 1: incremento costante

■ 2: con configurazione di taglio residua Primo incremento = "Resto" della divisione profondità filettatura/profondità di taglio. L'"ultima passata" viene ripartita in 1/2, 1/4, 1/8 e 1/8.

■ 3: l'incremento viene calcolato dal passo e dal numero di giri

■ 4: come MANUALplus 4110

■ 5: incremento costante (come in 4290)

■ 6: costante con resto (come in 4290)

H Tipo di offset per la lisciatura dei fianchi del filetto (default: 0)

■ 0: senza offset

■ 1: offset da sinistra

■ 2: offset da destra

■ 3: offset alternato destra/sinistra

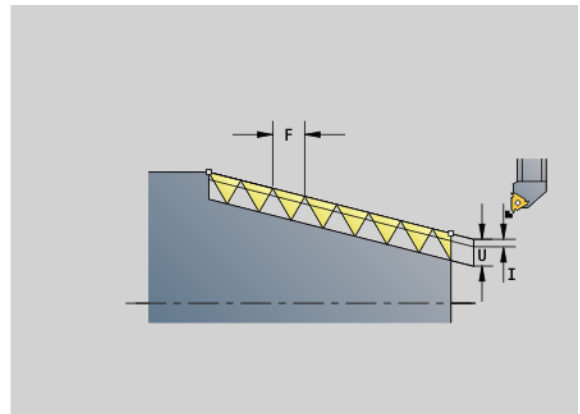
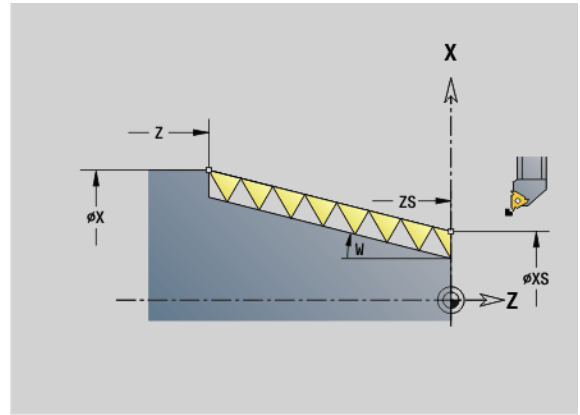
K Lunghezza di uscita sul punto finale filetto (default: 0)

W Angolo al cono (campo: $-45^\circ < W < 45^\circ$) – (default: 0)

Posizione filettatura conica in riferimento all'asse longitudinale o trasversale.

■ $W > 0$: profilo ascendente (in direzione di lavorazione)

■ $W < 0$: profilo discendente



Parametri

- C Angolo di avvio (l'inizio della filettatura si trova definito rispetto a elementi non simmetrici in rotazione) – (default: 0)
- A Angolo di accostamento (default: 30°).
- R Passate residue (default: 0)
 - 0: configurazione "ultima passata" in 1/2, 1/4, 1/8 e 1/8.
 - 1: senza configurazione di taglio residua
- E Passo variabile (attualmente non attivo)
- Q Numero di passate a vuoto dopo l'ultima passata (per ridurre la pressione di taglio alla base del filetto) – (default: 0)
- D Numero di principi per filetti a più principi
- J Direzione di riferimento
 - Nessun inserimento: viene determinata la direzione di riferimento dal primo elemento del profilo.
 - J=0: filetto assiale
 - J=1: filetto radiale

Il ciclo determina la filettatura in base a "Punto finale filetto", "Profondità filetto" e posizione utensile attuale.

Primo incremento = "Resto" della divisione profondità filettatura / profondità di taglio.

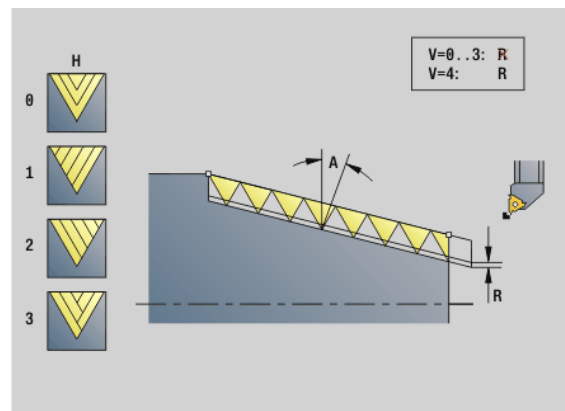
Filettatura radiale: per filettature radiali utilizzare G31 con definizione del profilo.



- "Stop ciclo" - Il Controllo numerico solleva l'utensile dalla passata di filettatura e arresta quindi tutti i movimenti. (movimento di sollevamento: parametro di configurazione OEM: cfgGlobalProperties-threadliftoff).
- Il potenziometro avanzamento non è attivo.

Esecuzione del ciclo

- 1 Calcolo della configurazione di taglio.
- 2 Esecuzione di una passata di filettatura.
- 3 Ritorno in rapido e incremento per la successiva passata.
- 4 Ripetizione di 2...3, fino a completare la filettatura.
- 5 Esecuzione delle passate a vuoto.
- 6 Ritorno al punto di partenza.



Esempio: G32

...

N1 T4 G97 S800 M3

N2 G0 X16 Z4

N3 G32 X16 Z-29 F1.5 [Filettatura]

...

Filetto a singola passata G33

L'istruzione G33 esegue una singola passata di filettatura. La direzione della passata singola di filettatura può essere qualsiasi (filetto assiale, conico o radiale; filetto interno o esterno). Mediante la programmazione di più G33 in successione si realizza la filettatura concatenata.

Posizionare l'utensile in modo che si trovi davanti alla filettatura della "lunghezza di entrata B", se la slitta deve accelerare a velocità di avanzamento, e considerare la "Lunghezza di sovracorsa P" **prima** del "Punto finale filetto", se la slitta deve frenare.

Parametri

- X Punto finale filetto (quota diametrale)
- Z Punto finale filetto
- F Passo filetto
- B Lunghezza di entrata (lunghezza del percorso di accelerazione)
- P Lunghezza di sovracorsa (lunghezza del percorso di frenata)
- C Angolo di avvio (l'inizio della filettatura si trova definito rispetto a elementi non simmetrici in rotazione) – (default: 0)
- H Direzione di riferimento per il passo filettatura (default: 0)
 - 0: avanzamento su asse Z per filetto assiale e conico fino a max +45°/-45° rispetto all'asse Z
 - 1: avanzamento su asse X per filetto radiale e conico fino a max +45°/-45° rispetto all'asse X
 - 3: avanzamento traiettoria
- E Passo variabile (default: 0) – (attualmente non attivo)
- I Distanza di ritorno X - movimento di sollevamento per arresto nel percorso incrementale nel filetto
- K Distanza di ritorno Z - movimento di sollevamento per arresto nel percorso incrementale nel filetto

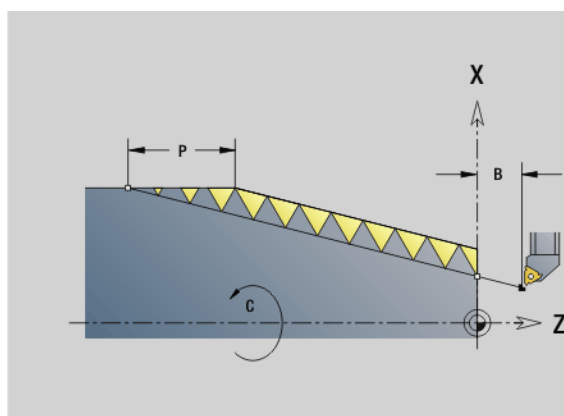
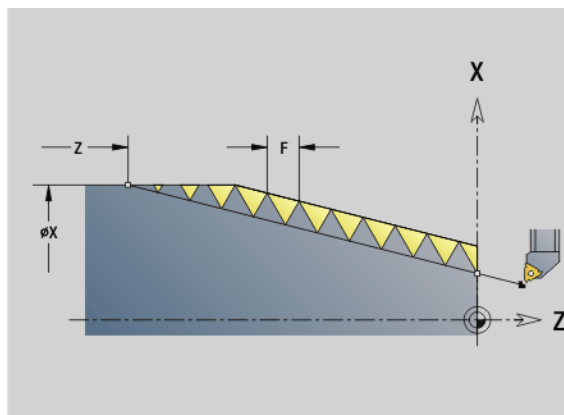
Lunghezza di entrata B: la slitta necessita di un'entrata prima della filettatura vera e propria, per accelerare alla velocità di avanzamento programmata.

Default: cfgAxisProperties/SafetyDist

Lunghezza sovracorsa P: la slitta necessita di una sovracorsa alla fine della filettatura per frenare la slitta. Prestare attenzione al fatto che il percorso "P" parallelo all'asse viene percorso anche con un'uscita inclinata dalla filettatura.

- P=0: introduzione di un filetto concatenato
- P>0: fine di un filetto concatenato

Angolo di partenza C: alla fine del "Percorso di entrata B" il mandrino si trova sulla posizione "Angolo di partenza C".



Esempio: G33

...

N1 T5 G97 S1100 G95 F0.5 M3

N2 G0 X101.84 Z5

N3 G33 X120 Z-80 F1.5 P0 [Filetto a singola passata]

N4 G33 X140 Z-122.5 F1.5

N5 G0 X144

...



- "Stop ciclo" - Il Controllo numerico solleva l'utensile dalla passata di filettatura e arresta quindi tutti i movimenti. (movimento di sollevamento: parametro di configurazione OEM: cfgGlobalPrperties-threadliftoff).
- Il potenziometro avanzamento non è attivo.
- Filettatura con G95 (avanzamento al giro).

Esecuzione del ciclo

- 1 Accelerazione alla velocità di avanzamento (percorso "B").
- 2 Traslazione in avanzamento fino al "Punto finale filetto – Lunghezza sovracorsa P".
- 3 Frenata (percorso "P") e sosta sul "Punto finale filetto".

Attivazione volantino durante G33

L'istruzione G923 consente di attivare il volantino per eseguire correzioni durante una filettatura. Nell'istruzione G923 si definiscono le limitazioni in cui è ammesso lo spostamento con volantino.

Parametri

- X Max. offset positivo: limitazione in +X
- Z Max. offset positivo: limitazione in +Z
- U Max. offset negativo: limitazione in -X
- W Max. offset negativo: limitazione in -Z
- H Direzione di riferimento
 - H=0: filetto assiale
 - H=1: filetto radiale
- Q Tipo di filetto:
 - Q=1: filettatura destrorsa
 - Q=2: filettatura sinistrorsa



Filettatura metrica ISO G35

L'istruzione G35 realizza un filetto assiale (filetto interno o esterno). Il filetto inizia sull'attuale posizione dell'utensile e termina nel "Punto finale X, Z".

Il Controllo numerico determina sulla base della posizione utensile relativamente al punto finale del filetto, se realizzare un filetto interno o esterno.

Parametri

X Punto finale filetto (quota diametrale)

Z Punto finale filetto

F Passo filetto

I Incremento massimo

Nessun inserimento: calcolo di I sulla base del passo filettatura e della profondità filetto.

Q Numero di passate a vuoto dopo l'ultima passata (per ridurre la pressione di taglio alla base del filetto) – (default: 0)

V Tipo di incremento (default: 0)

■ 0: sezione costante del truciolo in tutte le passate

■ 1: incremento costante

■ 2: con configurazione di taglio residua Primo incremento = "Resto" della divisione profondità filettatura/profondità di taglio. L'"ultima passata" viene ripartita in 1/2, 1/4, 1/8 e 1/8.

■ 3: l'incremento viene calcolato dal passo e dal numero di giri

■ 4: come MANUALplus 4110

■ 5: incremento costante (come in 4290)

■ 6: costante con resto (come in 4290)

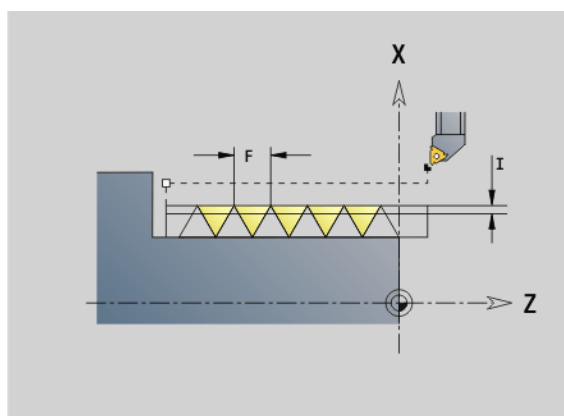
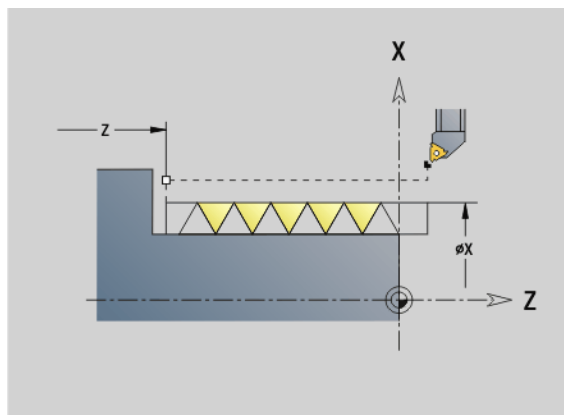


■ "Stop ciclo" - Il Controllo numerico solleva l'utensile dalla passata di filettatura e arresta quindi tutti i movimenti. (movimento di sollevamento: parametro di configurazione OEM: cfgGlobalPrperties-threadliftoff).

■ Per filetti interni è necessario predefinire il parametro "Passo filettatura F", in quanto il diametro dell'elemento assiale non è il diametro del filetto. Se il Controllo numerico ricorre alla definizione del passo della filettatura, lo deve calcolare con il minimo scostamento.

Esecuzione del ciclo

- 1 Calcolo della configurazione di taglio.
- 2 Esecuzione di una passata di filettatura.
- 3 Ritorno in rapido e incremento per la successiva passata.
- 4 Ripetizione di 2...3, fino a completare la filettatura.
- 5 Esecuzione delle passate a vuoto.
- 6 Ritorno al punto di partenza.



Esempio: G35

%35.nc

[G35]

N1 T5 G97 S1500 M3

N2 G0 X16 Z4

N3 G35 X16 Z-29 F1.5

END [FINE]

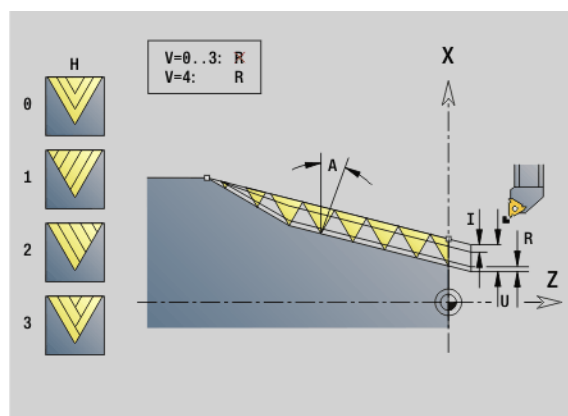
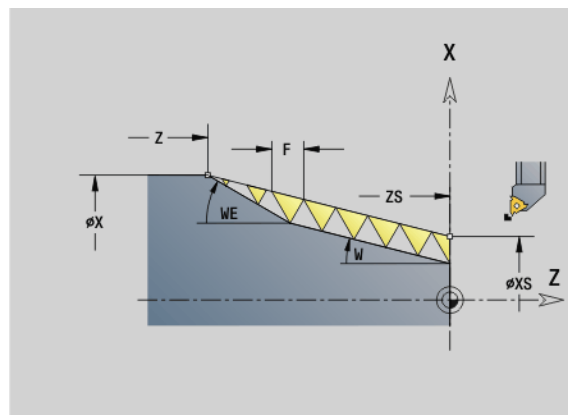


Filetto conico API G352

L'istruzione G352 esegue un filetto API a uno o più principi. La profondità del filetto si riduce all'uscita del filetto.

Parametri

- X Punto finale filetto (quota diametrale)
 Z Punto finale filetto
 XS Punto iniziale filetto (quota diametrale)
 ZS Punto iniziale filetto
 F Passo filetto
 U Profondità filetto
- $U > 0$: filetto interno
 - $U \leq 0$: filetto esterno (lato assiale e frontale)
 - $U = +999$ o -999 : calcolo di profondità filetto
- I Incremento massimo – (default: calcolo sulla base del passo filettatura e della profondità filetto)
 V Tipo di incremento (default: 0)
- 0: sezione costante del truciolo in tutte le passate
 - 1: incremento costante
 - 2: con configurazione di taglio residua Primo incremento = "Resto" della divisione profondità filettatura/profondità di taglio. L'"ultima passata" viene ripartita in 1/2, 1/4, 1/8 e 1/8.
 - 3: l'incremento viene calcolato dal passo e dal numero di giri
 - 4: come MANUALplus 4110
- H Tipo di offset per la lisciatura dei fianchi del filetto (default: 0)
- 0: senza offset
 - 1: offset da sinistra
 - 2: offset da destra
 - 3: offset alternato destra/sinistra
- A Angolo di accostamento (campo: $-60^\circ \leq A < 60^\circ$; default: 30°)
- $A > 0$: incremento da fianco destro
 - $A < 0$: incremento da fianco sinistro
- R Profondità di taglio residua - solo in combinazione con il tipo di incremento $V=4$ (come MANUALplus 4110)
 W Angolo al cono (campo: $-45^\circ < W < 45^\circ$; default: 0°)
 WE Angolo di uscita (campo: $0^\circ < WE < 90^\circ$; default: 12°)
 D Numero di principi per filetti a più principi
 Q Numero di passate a vuoto dopo l'ultima passata (per ridurre la pressione di taglio alla base del filetto) – (default: 0)
 C Angolo di avvio (l'inizio della filettatura si trova definito rispetto a elementi non simmetrici in rotazione) – (default: 0)



Esempio: G352

```
%352.nc
```

```
[G352]
```

```
N1 T5 G97 S1500 M3
```

```
N2 G0 X13 Z4
```

```
N3 G352 X16 Z-28 XS13 ZS0 F1.5 U-999  
WE12
```

```
END [ FINE ]
```

Filetto interno o esterno: vedere segno di "U"

Configurazione di taglio: la prima passata viene eseguita con "I", ad ogni passata successiva la profondità di taglio viene ridotta fino a raggiungere "R".

Correzione del posizionamento con il volantino (con macchina predisposta): le sovrapposizioni sono limitate:

- **direzione X:** in funzione dell'attuale profondità di taglio, senza superare il punto di partenza/punto finale del filetto
- **direzione Z:** al massimo 1 principio, senza superare il punto di partenza/punto finale del filetto

Definizione dell'**Angolo al cono**:

- XS/ZS, X/Z
- XS/ZS, Z, W
- ZS, X/Z, W



- "Stop ciclo" - Il Controllo numerico solleva l'utensile dalla passata di filettatura e arresta quindi tutti i movimenti. (movimento di sollevamento: parametro di configurazione OEM: cfgGlobalPrperties-threadliftoff).
- Per filetti interni è necessario predefinire il parametro "Passo filettatura F", in quanto il diametro dell'elemento assiale non è il diametro del filetto. Se il Controllo numerico ricorre alla definizione del passo della filettatura, lo deve calcolare con il minimo scostamento.

Esecuzione del ciclo

- 1 Calcolo della configurazione di taglio.
- 2 Esecuzione di una passata di filettatura.
- 3 Ritorno in rapido e incremento per la successiva passata.
- 4 Ripetizione di 2...3, fino a completare la filettatura.
- 5 Esecuzione delle passate a vuoto.
- 6 Ritorno al punto di partenza.



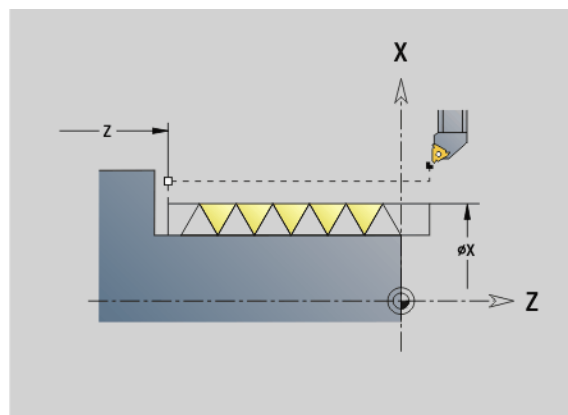
Filettatura metrica ISO G38

Il ciclo G38 crea un filetto cilindrico, la cui forma non corrisponde a quella dell'utensile. Utilizzare un utensile per troncane o sferico per la lavorazione.

Il profilo del passo del filetto è descritto come profilo ausiliario. La posizione del profilo ausiliario deve coincidere con la posizione di partenza delle passate. Nel ciclo è possibile selezionare l'intero profilo ausiliario o soltanto aree parziali.

Parametri

- ID Nome del profilo ausiliario
 NS Blocco di partenza del profilo da lavorare.
 NE Blocco finale del profilo da lavorare
 Q Profondità filetto
- 0: sgrossatura: il profilo viene svuotato riga per riga con incremento massimo **I** e **K**. Viene considerato un sovrametallo programmato (G58 o G57).
 - 1: finitura: la passata viene creata in singole passate lungo il profilo. Con **I** e **K** si definiscono le distanze tra le singole passate sul profilo.
- X Punto finale filetto X
 Z Punto finale filetto Z
 F Passo filetto
 I Incremento massimo
- Con Q=0: profondità di penetrazione
 - Con Q=1: distanza tra le passate di finitura come lunghezza arco
- K Incremento massimo
- Con Q=0: larghezza offset
 - Con Q=1: distanza tra le passate di finitura su retta
- J Lunghezza uscita
 C Angolo di partenza
 O Tipo di incremento in profondità
- 0: rapido
 - 1: avanzamento



Esempio: G38

```
%352.nc
```

```
[G38]
```

```
N1 T5 G97 S1500 M3
```

```
N2 G0 X43 Z4
```

```
N3 G38 ID"123" NS3 NE5 X40 Z-30 F1.5 I0.8  
K0.5 J3 C0
```

```
END [ FINE ]
```

4.20 Ciclo di scanalatura

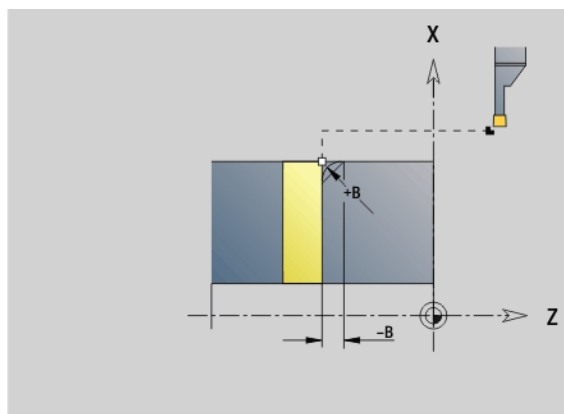
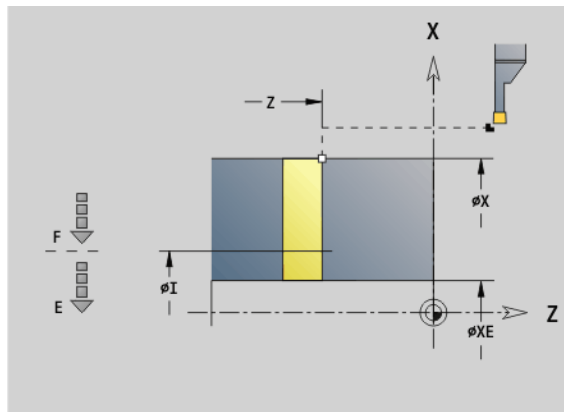
Ciclo di scanalatura G859

L'istruzione G859 esegue una scanalatura sul pezzo tornito. A scelta può essere eseguito uno smusso o un arrotondamento sul diametro esterno. Una volta eseguito il ciclo, l'utensile si solleva sulla superficie piana e ritorna sul punto di partenza.

Dalla posizione "I" è possibile definire una riduzione avanzamento.

Parametri

- X Diametro scanalatura
- Z Posizione scanalatura
- I Diametro per riduzione avanzamento
 - I indicato: da questa posizione si commuta su avanzamento "E"
 - I non indicato: senza riduzione avanzamento
- XE Diametro interno (tubo)
- E Avanzamento ridotto
- B Smusso/Arrotondamento
 - B>0: raggio arrotondamento
 - B<0: larghezza smusso
- D Limitazione numero di giri: numero di giri massimo in Scanalatura
- K Distanza di ritorno dopo scanalatura: sollevamento utensile prima del ritorno al lato del ...
- SD Limitazione numero di giri dal diametro I
- U Diametro a partire dal quale si attiva la pinza prendipezzo (funzione correlata alla macchina)



Esempio: G859

```
%859.nc
```

```
[G859]
```

```
N1 T3 G95 F0.23 G96 S248 M3
```

```
N2 G0 X60 Z-28
```

```
N3 G859 X50 Z-30 I10 XE8 E0.11 B1
```

```
END [ FINE ]
```

4.21 Cicli di esecuzione scarico

Ciclo scarico G85

L'istruzione G85 realizza scarichi a norma DIN 509 E, DIN 509 F e DIN 76 (scarico filetto).

Parametri

X Punto di arrivo (quota diametrale)

Z Punto di arrivo

I Profondità (quota radiale)

■ DIN 509 E, F: sovrametallo di rettifica (default: 0)

■ DIN 76: profondità scarico

K Larghezza di scarico e **tipo di scarico**

■ K nessuna immissione: DIN 509 E

■ K=0: DIN 509 F

■ K>0: larghezza scarico per DIN 76

E Avanzamento ridotto per esecuzione scarico (default: avanzamento attivo)

L'istruzione G85 lavora il cilindro sporgente, se si posiziona l'utensile sul diametro X "prima" del cilindro.

Gli arrotondamenti dello scarico vengono eseguiti con il raggio $0,6 * I$.

Parametro con lo scarico DIN 509 E

Diametro	I	K	R
≤ 18	0,25	2	0,6
$> 18 - 80$	0,35	2,5	0,6
> 80	0,45	4	1

Parametro con lo scarico DIN 509 F

Diametro	I	K	R	P
≤ 18	0,25	2	0,6	0,1
$> 18 - 80$	0,35	2,5	0,6	0,2
> 80	0,45	4	1	0,3

■ I = Profondità scarico

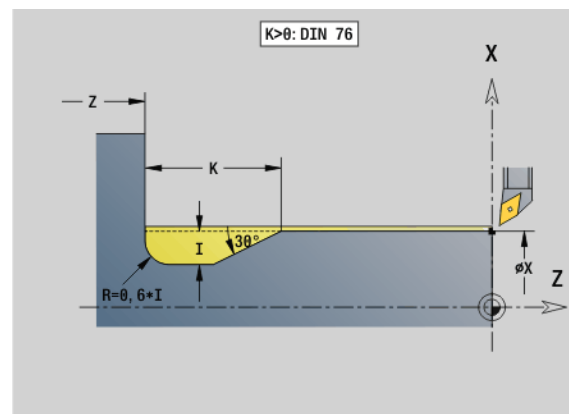
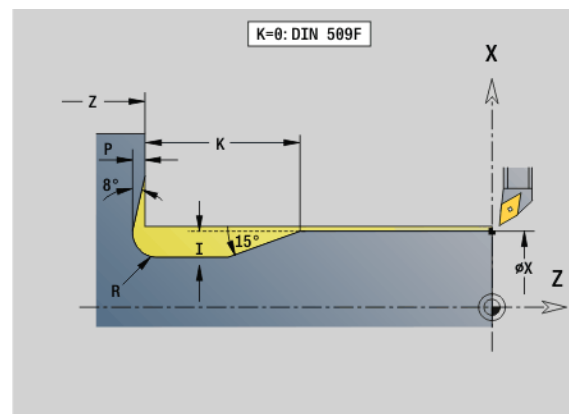
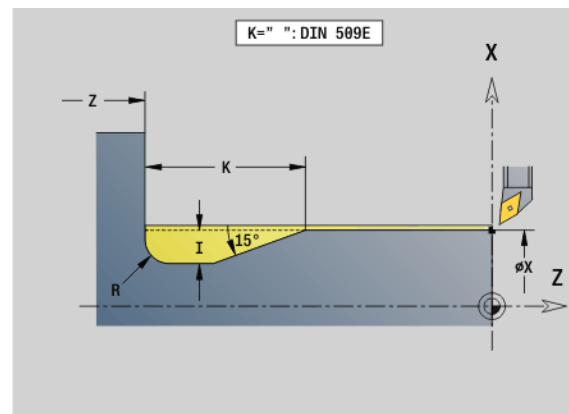
■ K = Larghezza scarico

■ R = Raggio scarico

■ P = Profondità trasversale

■ **Angolo scarico** con scarico DIN 509 E e F: 15°

■ **Angolo trasversale** con scarico DIN 509 F: 8°





- La **compensazione del raggio del tagliente** non viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.

Esempio: G85

...
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G85 X60 Z-30 I0.3
N4 G1 X80
N5 G85 X80 Z-40 K0
N6 G1 X100
N7 G85 X100 Z-60 I1.2 K6 E0.11
N8 G1 X110
...



Scarico DIN 509 E con lavorazione cilindrica G851

L'istruzione G851 esegue il cilindro sporgente, lo scarico, la superficie piana adiacente e l'imbocco cilindrico, se è indicato uno dei parametri **Lunghezza imbocco** o **Raggio imbocco**.

Parametri

- I Profondità scarico (default: tabella standard)
- K Lunghezza scarico (default: tabella standard)
- W Angolo scarico (default: tabella standard)
- R Raggio scarico (default: tabella standard)
- B Lunghezza imbocco – Nessun inserimento: l'imbocco cilindrico non viene realizzato
- RB Raggio imbocco – Nessun inserimento: il raggio di imbocco non viene realizzato
- WB Angolo imbocco (default: 45°)
- E Avanzamento ridotto per esecuzione scarico (default: avanzamento attivo)
- H Tipo di allontanamento (default: 0):
 - 0: l'utensile ritorna al punto di partenza
 - 1: l'utensile si trova alla fine della superficie piana
- U Sovrametallo rettifica per l'area del cilindro (default: 0)

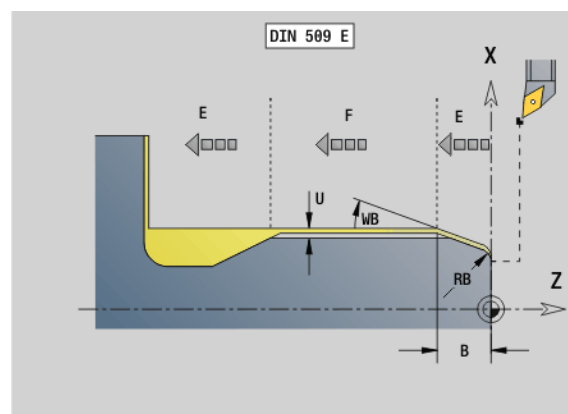
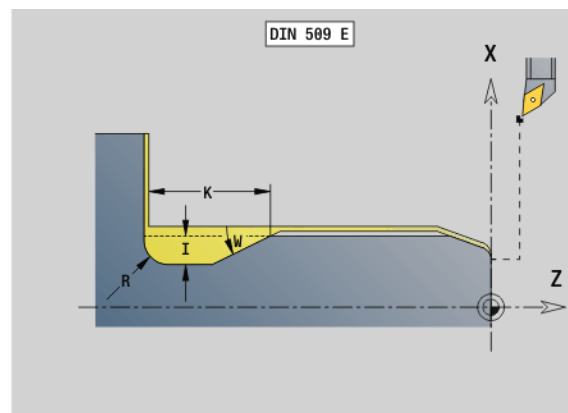
I parametri non programmati vengono determinati dal Controllo numerico sulla base del diametro del cilindro della tabella standard (vedere "Ciclo scarico G85" a pagina 308).

Blocchi successivi della chiamata ciclo

N.. G851 I.. K.. W..	/Chiamata ciclo
N.. G0 X.. Z..	/Spigolo imbocco cilindrico
N.. G1 Z..	/Spigolo scarico
N.. G1 X..	/Punto finale superficie piana
N.. G80	/Fine descrizione profilo



- Lo scarico viene eseguito soltanto sull'asse longitudinale in spigoli del profilo retti e paralleli all'asse.
- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.



Esempio: G851

```

%851.nc
[G851]
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G851 I3 K15 W30 R2 B5 RB2 WB30 E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
END [ FINE ]

```

Scarico DIN 509 F con lavorazione cilindrica G852

L'istruzione G852 esegue il cilindro sporgente, lo scarico, la superficie piana adiacente e l'imbocco cilindrico, se è indicato uno dei parametri **Lunghezza imbocco** o **Raggio imbocco**.

Parametri

- I Profondità scarico (default: tabella standard)
- K Lunghezza scarico (default: tabella standard)
- W Angolo scarico (default: tabella standard)
- R Raggio scarico (default: tabella standard)
- P Profondità trasversale (default: tabella standard)
- A Angolo trasversale (default: tabella standard)
- B Lunghezza imbocco – Nessun inserimento: l'imbocco cilindrico non viene realizzato
- RB Raggio imbocco – Nessun inserimento: il raggio di imbocco non viene realizzato
- WB Angolo imbocco (default: 45°)
- E Avanzamento ridotto per esecuzione scarico (default: avanzamento attivo)
- H Tipo di allontanamento (default: 0):
 - 0: l'utensile ritorna al punto di partenza
 - 1: l'utensile si trova alla fine della superficie piana
- U Sovrametallo rettifica per l'area del cilindro (default: 0)

I parametri non programmati vengono determinati dal Controllo numerico sulla base del diametro della tabella standard (vedere "Ciclo scarico G85" a pagina 308).

Blocchi successivi della chiamata ciclo

N.. G852 I.. K.. W.. /Chiamata ciclo

N.. G0 X.. Z.. /Spigolo imbocco cilindrico

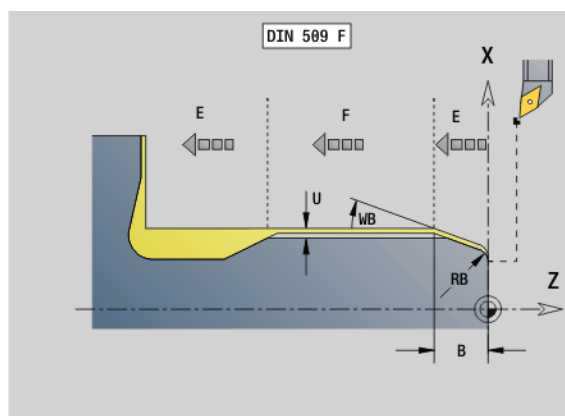
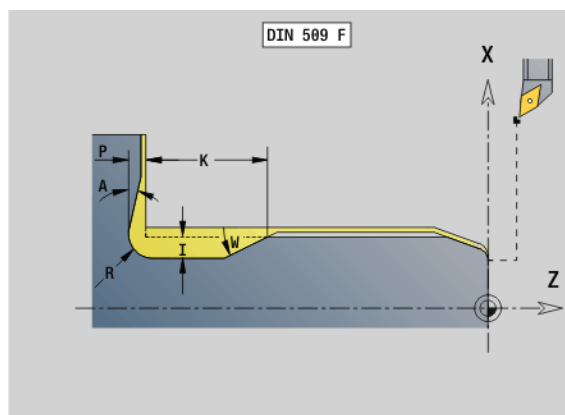
N.. G1 Z.. /Spigolo scarico

N.. G1 X.. /Punto finale superficie piana

N.. G80 /Fine descrizione profilo



- Lo scarico viene eseguito soltanto sull'asse longitudinale in spigoli del profilo retti e paralleli all'asse.
- **La compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.



Esempio: G852

%852.nc

[G852]

N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3

N2 G0 X60 Z2

N3 G852 I3 K15 W30 R2 P0.2 A8 B5 RB2 WB30 E0.2 H1

N4 G0 X50 Z0

N5 G1 Z-30

N6 G1 X60

N7 G80

END [FINE]

Scarico DIN 76 con lavorazione cilindrica G853

L'istruzione G853 esegue il cilindro sporgente, lo scarico, la superficie piana adiacente e l'imbocco cilindrico, se è indicato uno dei parametri **Lunghezza imbocco** o **Raggio imbocco**.

Parametri

- | | |
|----|--|
| FP | Passo filetto |
| I | Profondità scarico (default: tabella standard) |
| K | Lunghezza scarico (default: tabella standard) |
| W | Angolo scarico (default: tabella standard) |
| R | Raggio scarico (default: tabella standard) |
| P | Sovrametallo: |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ P non indicato: lo scarico viene eseguito in una passata ■ P indicato: suddivisione in pretornitura e tornitura finale <ul style="list-style-type: none"> – P = sovrmetalto assiale, sovrmetalto radiale sempre = 0,1 mm. |
| B | Lunghezza imbocco – Nessun inserimento: l'imbocco cilindrico non viene realizzato |
| RB | Raggio imbocco – Nessun inserimento: il raggio di imbocco non viene realizzato |
| WB | Angolo imbocco (default: 45°) |
| E | Avanzamento ridotto per esecuzione scarico (default: avanzamento attivo) |
| H | Tipo di allontanamento (default: 0): |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: l'utensile ritorna al punto di partenza ■ 1: l'utensile si trova alla fine della superficie piana |

I parametri non programmati vengono determinati dal Controllo numerico sulla base della tabella standard:

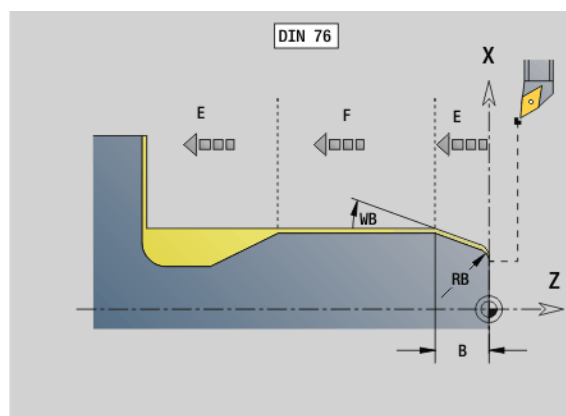
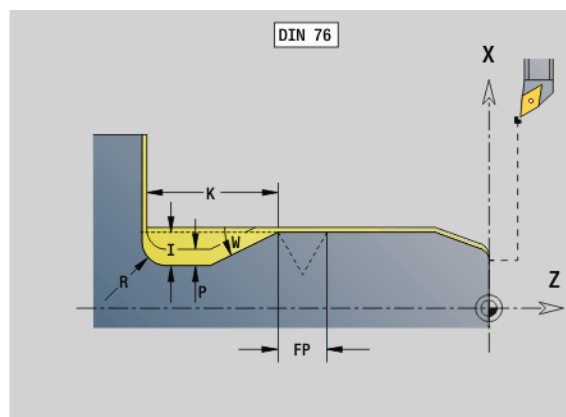
- FP sulla base del diametro
- I, K, W e R sulla base di FP (passo filettatura)

Blocchi successivi della chiamata ciclo

N.. G853 FP.. I.. K.. W..	/Chiamata ciclo
N.. G0 X.. Z..	/Spigolo imbocco cilindrico
N.. G1 Z..	/Spigolo scarico
N.. G1 X..	/Punto finale superficie piana
N.. G80	/Fine descrizione profilo



- Lo scarico viene eseguito soltanto sull'asse longitudinale in spigoli del profilo retti e paralleli all'asse.
- **La compensazione del raggio del tagliante** viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.



Esempio: G853

%853.nc

[G853]

N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3

N2 G0 X60 Z2

**N3 G853 FP1.5 I47 K15 W30 R2 P1 B5 RB2
WB30 E0.2 H1**

N4 G0 X50 Z0

N5 G1 Z-30

N6 G1 X60

N7 G80

END [FINE]

Scarico Forma U G856

L'istruzione G856 realizza lo scarico e rifinisce l'adiacente superficie piana. Può essere eseguito a scelta uno smusso o un arrotondamento.

Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del ciclo

Parametri

- I Profondità scarico (default: tabella standard)
- K Lunghezza scarico (default: tabella standard)
- B Smusso / Arrotondamento:
 - $B > 0$: raggio arrotondamento
 - $B < 0$: larghezza smusso

Blocchi successivi della chiamata ciclo

N.. G856 I.. K.. /Chiamata ciclo

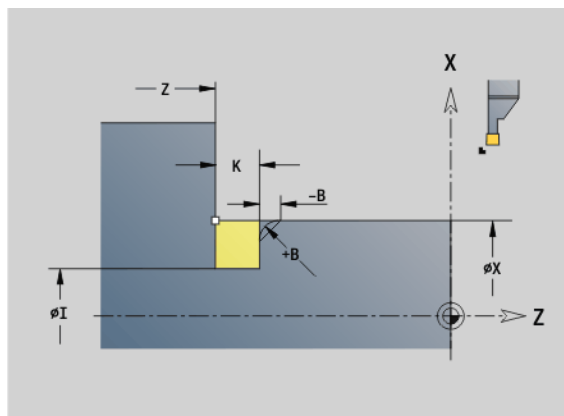
N.. G0 X.. Z.. /Spigolo scarico

N.. G1 X.. /Punto finale superficie piana

N.. G80 /Fine descrizione profilo



- Lo scarico viene eseguito soltanto sull'asse longitudinale in spigoli del profilo retti e paralleli all'asse.
- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.
- Se la larghezza del tagliente dell'utensile non è definita, il valore "K" viene acquisito quale larghezza tagliente.



Esempio: G856

%856.nc

[G856]

N1 T3 G95 F0.23 G96 S248 M3

N2 G0 X60 Z2

N3 G856 I47 K7 B1

N4 G0 X50 Z-30

N5 G1 X60

N6 G80

END [FINE]



Scarico Forma H G857

L'istruzione G857 esegue lo scarico. Il punto finale viene determinato sulla base dell'angolo di entrata conformemente a **Scarico Forma H**.

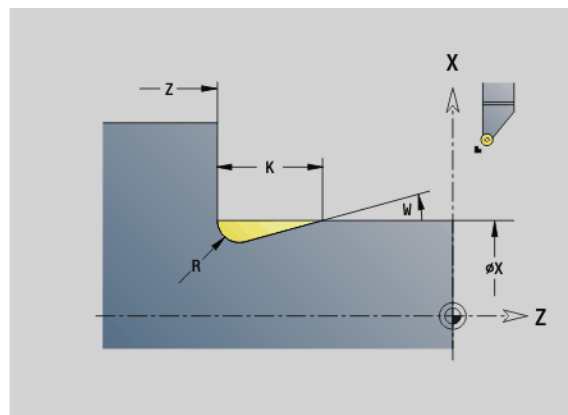
Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del ciclo

Parametri

X	Spigolo profilo (quota diametrale)
Z	Spigolo profilo
K	Lunghezza scarico
R	Raggio - Nessun inserimento: nessun elemento circolare (raggio utensile = raggio scarico)
W	Angolo di entrata - Nessun inserimento: calcolo sulla base di "K" e "R"



- Lo scarico viene eseguito soltanto sull'asse longitudinale in spigoli del profilo retti e paralleli all'asse.
- **La compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.



Esempio: G857

```
%857.nc
```

```
[G857]
```

```
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
```

```
N2 G0 X60 Z2
```

```
N3 G857 X50 Z-30 K7 R2 W30
```

```
END [ FINE ]
```

Scarico Forma K G858

L'istruzione G858 esegue lo scarico. La forma realizzata del profilo dipende dall'utensile impiegato, in quanto viene eseguita soltanto una passata lineare nell'angolo di 45°.

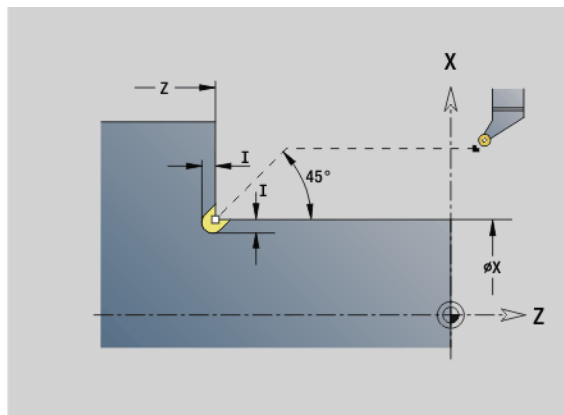
Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del ciclo

Parametri

- X Spigolo profilo (quota diametrale)
Z Spigolo profilo
I Profondità scarico



- Lo scarico viene eseguito soltanto sull'asse longitudinale in spigoli del profilo retti e paralleli all'asse.
- La compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.



Esempio: G858

```
%858.nc
```

```
[G858]
```

```
N1 T9 G95 F0.23 G96 S248 M3
```

```
N2 G0 X60 Z2
```

```
N3 G858 X50 Z-30 I0.5
```

```
END [ FINE ]
```

4.22 Cicli di foratura

Riepilogo dei cicli di foratura e riferimento profilo

I cicli di foratura possono essere impiegati con utensili fissi e motorizzati.

Cicli di foratura:

- G71 Foratura semplice: Pagina 317
- G72 Foratura / Svasatura (solo con riferimento profilo (ID/NS): - Pagina 319
- G73 Maschiatura (non con G743 - G746): Pagina 326
- G74 Foratura profonda: Pagina 323
- G36 Maschiatura - Singola passata (indicazione diretta della posizione): Pagina 322
- G799 Fresatura filettatura (indicazione diretta della posizione): Pagina 330

Definizioni di sagome:

- G743 Sagoma lineare superficie frontale per cicli di foratura e fresatura: Pagina 326
- G744 Sagoma lineare superficie cilindrica per cicli di foratura e fresatura: Pagina 328
- G745 Sagoma circolare superficie frontale per cicli di foratura e fresatura: Pagina 327
- G746 Sagoma circolare superficie cilindrica per cicli di foratura e fresatura: Pagina 329

Possibilità di riferimento del profilo:

- Descrizione diretta del percorso nel ciclo.
- Rimando ad una descrizione del foro o della sagoma nella parte del profilo (ID / NS) per la lavorazione sulla superficie frontale e cilindrica.
- Foratura centrata nel profilo di tornitura (G49): Pagina 213
- Descrizione della sagoma nel blocco prima della chiamata ciclo (G743 - G746)

Foratura G71

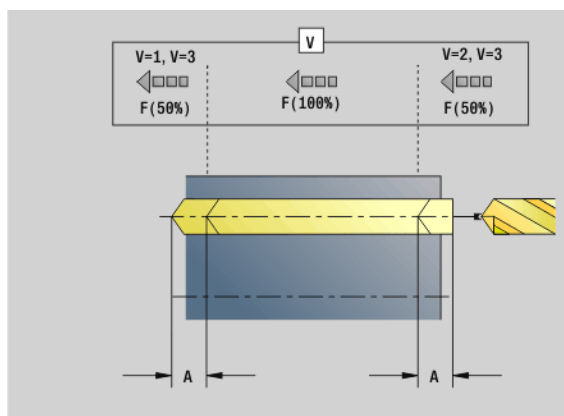
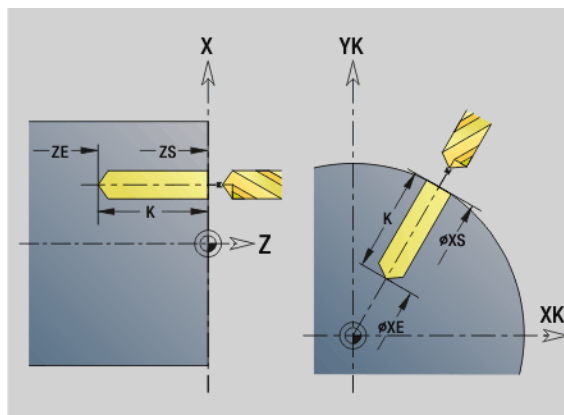
L'istruzione G71 esegue forature assiali/radiali con utensili fissi o motorizzati.

Parametri

- ID Profilo di foratura - nome della descrizione di foratura
- NS Numero blocco del profilo
- Riferimento al profilo del foro (G49-Geo, G300-Geo o G310-Geo)
 - Nessun inserimento: foratura singola senza descrizione del profilo
- XS Punto iniziale foro radiale (quota diametrale)
- ZS Punto iniziale foro assiale
- XE Punto finale foro radiale (quota diametrale)
- ZE Punto finale foro assiale
- K Profondità di foratura (in alternativa a XE/ZE)
- A Lunghezza di foratura (default: 0)
- V Variante di foratura (riduzione di avanzamento 50 %) – (default: 0)
- 0: senza riduzione di avanzamento
 - 1: riduzione foratura passante
 - 2: riduzione foratura
 - 3: riduzione foratura e foratura passante
- RB Piano di ritorno (fori radiali, fori piano YZ: quota diametrale) – (default: ritorno alla posizione di partenza o alla distanza di sicurezza)
- E Tempo di sosta per rottura truciolo a fine foro (in secondi) – (default: 0)
- D Svincolo (default: 0)
- 0: rapido
 - 1: avanzamento
- BS Inizio numero elemento (numero del primo foro da eseguire di una sagoma)
- BE Fine numero elemento (numero dell'ultimo foro da eseguire di una sagoma)
- H Freno (mandrino) off (default: 0)
- 0: freno mandrino on
 - 1: freno mandrino off



- Foro singolo senza descrizione profilo: programmare in alternativa "XS o ZS".
- Foro con descrizione profilo: non programmare "XS, ZS".
- Sagoma di fori: "NS" indica il profilo del foro, non la definizione della sagoma.



Esempio: G71

...

N1 T5 G97 S1000 G95 F0.2 M3

N2 G0 X0 Z5

N3 G71 Z-25 A5 V2 [Foratura]

...



Combinazioni di parametri con foratura singola senza descrizione del profilo

XS, XE	ZS, ZE
--------	--------

XS, K	ZS, K
-------	-------

XE, K	ZE, K
-------	-------

Riduzione di avanzamento:

- Punta con inserti e punta elicoidale con angolo di foratura 180°
 - Riduzione solo se è programmata la lunghezza di foratura A.
- Altre punte
 - Inizio del foro: riduzione dell'avanzamento come programmato in "V"
 - Fine del foro: riduzione da "Punto finale foro – Lunghezza imbocco – Distanza di sicurezza"
- Lunghezza imbocco=punta di foratura
- Distanza di sicurezza: vedere "Parametro User o G47, G147"

Esecuzione del ciclo

- 1 ■ **Foro senza descrizione profilo:** la punta rimane sul "Punto di partenza" (distanza di sicurezza prima della foratura).
 - **Foro con descrizione profilo:** la punta raggiunge in rapido il "Punto di partenza":
 - RB non programmato: traslazione fino alla distanza di sicurezza
 - RB programmato: traslazione sulla posizione "RB" e poi alla distanza di sicurezza
- 2 Foratura. Riduzione dell'avanzamento in funzione di "V".
- 3 Foratura con velocità di avanzamento.
- 4 Foratura passante. Riduzione dell'avanzamento in funzione di "V".
- 5 Ritorno in funzione di "D" in rapido/avanzamento.
- 6 Posizione di ritorno:
 - RB non programmato: ritorno al "Punto di partenza"
 - RB programmato: ritorno alla posizione "RB"

Alesatura, svasatura G72

L'istruzione G72 viene impiegata per forature con descrizione del profilo (foro singolo o sagoma di fori). Utilizzare G72 per le seguenti funzioni di foratura assiali/radiali con utensili fissi o motorizzati:

- Foratura
- Svasatura
- Alesatura
- Foratura NC
- Centatura

Parametri

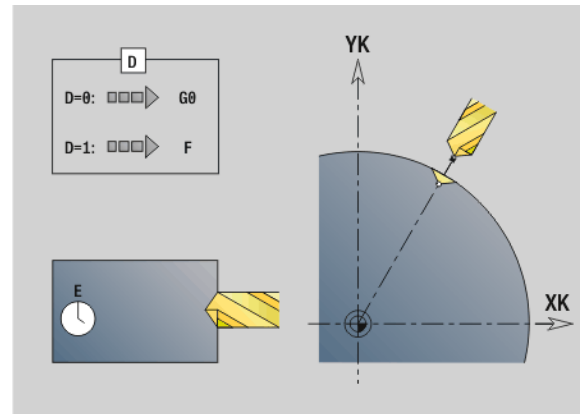
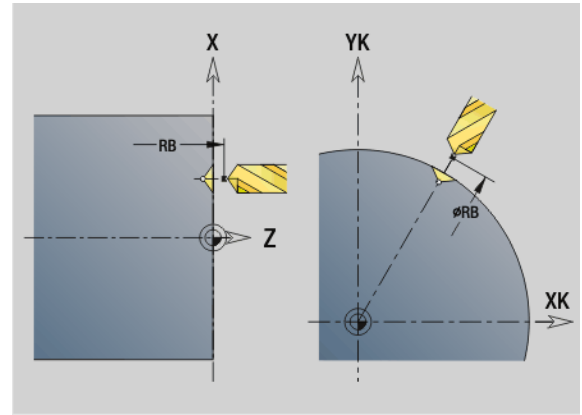
- ID Profilo di foratura - nome della descrizione di foratura
- NS Numero blocco del profilo. Riferimento al profilo del foro (G49-Geo, G300-Geo o G310-Geo)
- E Tempo di sosta per rottura truciolo a fine foro (in secondi) – (default: 0)
- D Svincolo (default: 0)
- 0: rapido
 - 1: avanzamento
- BS Inizio numero elemento (numero del primo foro da eseguire di una sagoma)
- BE Fine numero elemento (numero dell'ultimo foro da eseguire di una sagoma)
- H Freno (mandrino) off (default: 0)
- 0: freno mandrino on
 - 1: freno mandrino off

Esecuzione del ciclo

- 1 Traslazione in rapido in funzione di "RB" sul "Punto di partenza":
 - RB non programmato: traslazione fino alla distanza di sicurezza
 - RB programmato: traslazione sulla posizione "RB" e poi alla distanza di sicurezza
- 2 Foratura con riduzione dell'avanzamento (50 %).
- 3 Traslazione in avanzamento fino alla fine della foratura.
- 4 Ritorno in funzione di "D" in rapido/avanzamento.
- 5 Posizione di ritorno in funzione di "RB":
 - RB non programmato: ritorno al "Punto di partenza"
 - RB programmato: ritorno alla posizione "RB"



Sagoma di fori: "NS" indica il profilo del foro, non la definizione della sagoma.



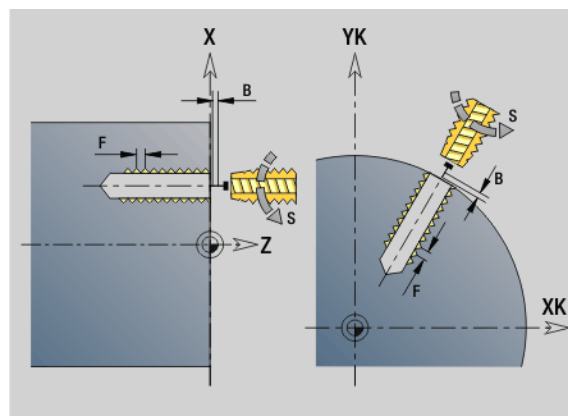
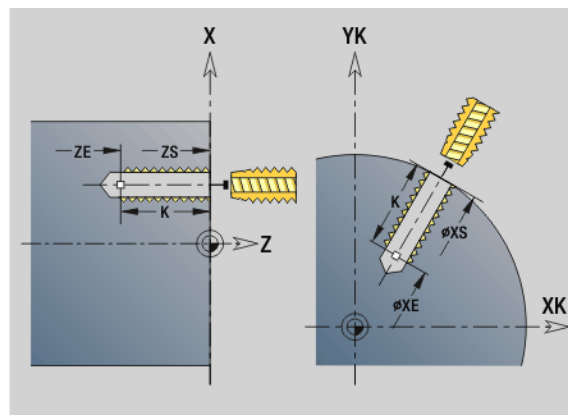
Maschiatura G73

L'istruzione G73 esegue la filettatura assiale/radiale con utensili fissi o motorizzati.

Parametri

ID	Profilo di foratura - nome della descrizione di foratura
NS	Numero blocco del profilo <ul style="list-style-type: none"> ■ Riferimento al profilo del foro (G49-Geo, G300-Geo o G310-Geo) ■ Nessun inserimento: foratura singola senza descrizione del profilo
XS	Punto iniziale foro radiale (quota diametricale) - Foro singolo senza descrizione profilo
ZS	Punto iniziale foro assiale foratura singola senza descrizione del profilo
XE	Punto finale foro radiale (quota diametricale) foratura singola senza descrizione del profilo
ZE	Punto finale foro assiale foratura singola senza descrizione del profilo
K	Profondità di foratura (in alternativa a XE/ZE) foratura singola senza descrizione del profilo
F	Passo filettatura (ha la priorità prima della descrizione profilo)
B	Lunghezza di entrata
S	Velocità di ritorno (default: numero di giri di maschiatura)
J	Lunghezza di estrazione per impiego di pinze di serraggio con compensazione lineare (default: 0)
RB	Piano di ritorno (fori radiali: quota diametricale) – (default: ritorno alla posizione di partenza o alla distanza di sicurezza)
P	Profondità rottura truciolo
I	Distanza di arretramento
BS	Inizio numero elemento (numero del primo foro da eseguire di una sagoma)
BE	Fine numero elemento (numero dell'ultimo foro da eseguire di una sagoma)
H	Freno (mandrino) off (default: 0) <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: freno mandrino on ■ 1: freno mandrino off

Il "Punto di partenza" viene determinato dalla distanza di sicurezza e dalla "Lunghezza di entrata B".



Combinazioni di parametri con foratura singola senza descrizione del profilo

XS, XE ZS, ZE

XS, K ZS, K

XE, K ZE, K

Lunghezza di estrazione J: utilizzare questo parametro per pinze di serraggio con compensazione lineare. Il ciclo calcola un nuovo passo nominale sulla base della profondità di filettatura, del passo programmato e della "lunghezza di estrazione". Il passo nominale è leggermente inferiore al passo del maschio. Alla realizzazione del filetto, la punta viene estratta dal mandrino di serraggio della "lunghezza di estrazione". Con questa procedura si assicurano migliori durate dei maschi.



- Sagoma di fori: "NS" indica il profilo del foro, non la definizione della sagoma.
- Foro singolo senza descrizione profilo: programmare in alternativa "XS o ZS".
- Foro con descrizione profilo: non programmare "XS, ZS".
- "Stop ciclo" arresta la maschiatura.
- "Start ciclo" prosegue l'esecuzione della maschiatura.
- Utilizzare override avanzamento per variazioni di velocità.
- L'override avanzamento non è attivo!
- Per l'azionamento utensile non regolato (senza encoder ROD) è necessario un compensatore utensile.

Esecuzione del ciclo

- 1 Posizionamento in rapido sul "Punto di partenza":
 - RB non programmato: traslazione diretta al "Punto di partenza"
 - RB programmato: traslazione sulla posizione "RB" e poi al "Punto di partenza"
- 2 Posizionamento in avanzamento sulla "Lunghezza imbocco B" (sincronizzazione di mandrino e azionamento dell'avanzamento).
- 3 Esecuzione della filettatura.
- 4 Ritorno con "Velocità di ritorno S":
 - RB non programmato: al "Punto di partenza"
 - RB programmato: alla posizione "RB"



Maschiatura G36 - Singola passata

L'istruzione G36 esegue la filettatura assiale/radiale con utensili fissi o motorizzati. G36 decide sulla base di "X/Z", se viene realizzata una foratura radiale o assiale.

Raggiungere il punto di partenza prima di G36. Dopo la maschiatura G36 raggiunge il punto di partenza.

Parametri

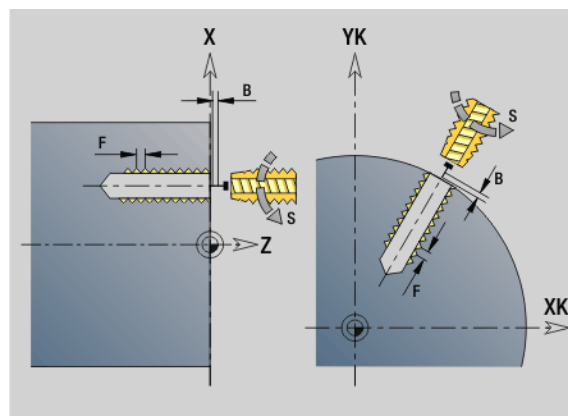
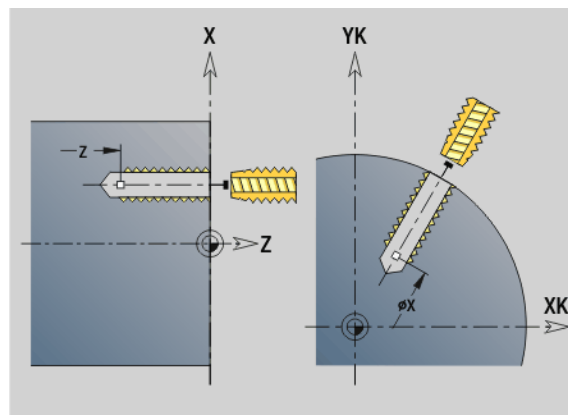
X	Punto finale foro radiale (quota diametrale)
Z	Punto finale foro assiale
F	Avanzamento per giro (passo filettatura)
B	Lunghezza di entrata per la sincronizzazione di mandrino e azionamento dell'avanzamento
S	Velocità di ritorno (default: numero di giri di maschiatura)
P	Profondità rottura truciolo
I	Distanza di arretramento

Possibilità di lavorazione:

- Maschio fisso: il mandrino principale e l'azionamento dell'avanzamento vengono sincronizzati.
- Maschio motorizzato: l'utensile motorizzato e l'azionamento dell'avanzamento vengono sincronizzati.



- "Stop ciclo" arresta la maschiatura.
- "Start ciclo" prosegue l'esecuzione della maschiatura.
- Utilizzare override avanzamento per variazioni di velocità.
- L'override avanzamento non è attivo!
- Per l'azionamento utensile non regolato (senza encoder ROD) è necessario un compensatore utensile.



Esempio: G36

...

N1 T5 G97 S1000 G95 F0.2 M3

N2 G0 X0 Z5

N3 G71 Z-30

N4 G14 Q0

N5 T6 G97 S600 M3

N6 G0 X0 Z8

N7 G36 Z-25 F1.5 B3 [Maschiatura]

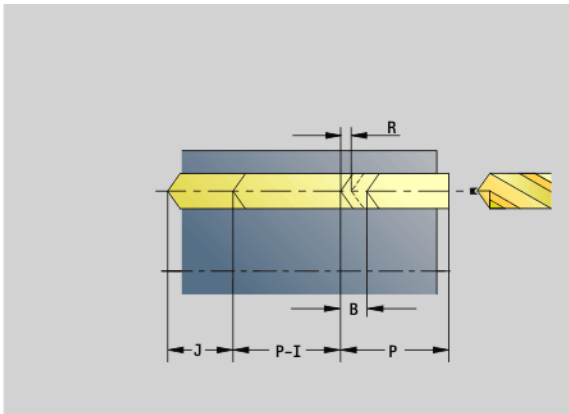
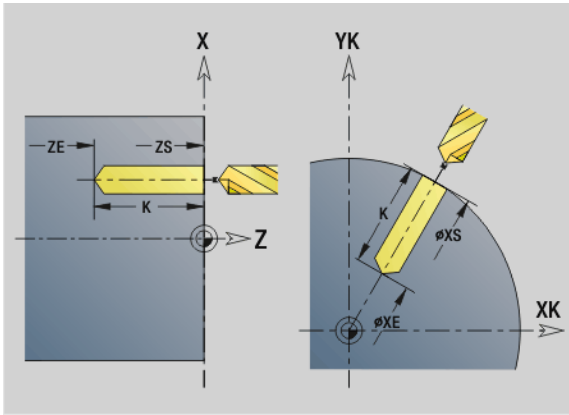
...

Foratura profonda G74

L'istruzione G74 esegue forature assiali/radiali in più passi con utensili fissi o motorizzati.

Parametri

ID	Profilo di foratura - nome della descrizione di foratura
NS	Numero blocco del profilo <ul style="list-style-type: none"> ■ Riferimento al profilo del foro (G49-Geo, G300-Geo o G310-Geo) ■ Nessun inserimento: foratura singola senza descrizione del profilo
XS	Punto iniziale foro radiale (quota diametrale)
ZS	Punto iniziale foro assiale
XE	Punto finale foro radiale (quota diametrale)
ZE	Punto finale foro assiale
K	Profondità di foratura (in alternativa a XE/ZE)
P	1ª profondità di foratura
I	Valore di riduzione (default: 0)
B	Distanza di ritorno (default: a "Punto iniziale foro")
J	Profondità minima di foratura (default: 1/10 di "P")
R	Distanza di sicurezza interna
A	Lunghezza di foratura – (default: 0)
V	Variente di foratura (riduzione di avanzamento 50 %) – (default: 0) <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: senza riduzione di avanzamento ■ 1: riduzione foratura passante ■ 2: riduzione foratura ■ 3: riduzione foratura e foratura passante
RB	Piano di ritorno (forature radiali: quota diametro) – (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)
E	Tempo di sosta per rottura truciolo a fine foro (in secondi) – (default: 0)
D	Velocità di ritorno e incremento all'interno del foro (default: 0) <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: rapido ■ 1: avanzamento
BS	Inizio numero elemento (numero del primo foro da eseguire di una sagoma)
BE	Fine numero elemento (numero dell'ultimo foro da eseguire di una sagoma)
H	Freno (mandrino) off (default: 0) <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: freno mandrino on ■ 1: freno mandrino off



Esempio: G74

...
N1 M5
N2 T4 G197 S1000 G195 F0.2 M103
N3 M14
N4 G110 C0
N5 G0 X80 Z2
N6 G745 XK0 YK0 Z2 K80 Wi90 Q4 V2
N7 G74 Z-40 R2 P12 I2 B0 J8 [Foratura]
N8 M15
...



Combinazioni di parametri con foratura singola senza descrizione del profilo

XS, XE	ZS, ZE
--------	--------

XS, K	ZS, K
-------	-------

XE, K	ZE, K
-------	-------

Il ciclo viene impiegato per:

- foratura singola senza descrizione del profilo
- foratura con descrizione del profilo (foratura singola o sagoma di fori).

La prima passata di foratura avviene con "1ª prof. forat. P". Per ogni altro passo di foratura la profondità viene ridotta del "Valore di riduzione I", in cui non viene superata la "Profondità minima di foratura J". Dopo ogni passata di foratura la punta viene retratta della "Distanza di ritorno B" o sul "Punto di partenza foratura". Se è indicata la distanza di sicurezza interna R, il posizionamento viene eseguito in rapido fino a questa distanza nel foro.

Riduzione di avanzamento:

- Punta con inserti e punta elicoidale con angolo di foratura 180°
 - Riduzione solo se è programmata la lunghezza di foratura A.
- Altre punte
 - Inizio del foro: riduzione dell'avanzamento come programmato in "V"
 - Fine del foro: riduzione da "Punto finale foro – Lunghezza imbocco – Distanza di sicurezza"
- Lunghezza imbocco=punta di foratura
- Distanza di sicurezza: vedere "Parametro User o G47, G147"



- Foro singolo senza descrizione profilo: programmare in alternativa "XS o ZS".
- Foro con descrizione profilo: non programmare "XS, ZS".
- Sagoma di fori: "NS" indica il profilo del foro, non la definizione della sagoma.
- Una "riduzione dell'avanzamento alla fine" avviene solo per l'ultimo passo di foratura.

Esecuzione del ciclo

- 1 ■ **Foro senza descrizione profilo:** la punta rimane sul "Punto di partenza" (distanza di sicurezza prima della foratura).
- **Foro con descrizione profilo:** la punta raggiunge in rapido il "Punto di partenza":
 - RB non programmato: traslazione fino alla distanza di sicurezza
 - RB programmato: traslazione sulla posizione "RB" e poi alla distanza di sicurezza
- 2 Foratura. Riduzione dell'avanzamento in funzione di "V".
- 3 Foratura in più passi
- 4 Foratura passante. Riduzione dell'avanzamento in funzione di "V".
- 5 Ritorno in funzione di "D" in rapido/avanzamento.
- 6 Posizione di ritorno in funzione di "RB":
 - RB non programmato: ritorno al "Punto di partenza"
 - RB programmato: ritorno alla posizione "RB"



Sagoma lineare superficie frontale G743

L'istruzione G743 esegue una sagoma di foratura o fresatura lineare alle medesime distanze sulla superficie frontale.

Se non si inserisce il parametro **Punto finale ZE**, si applica il ciclo di foratura/fresatura del blocco NC successivo. Seguendo questo principio la descrizione delle sagome si può combinare con

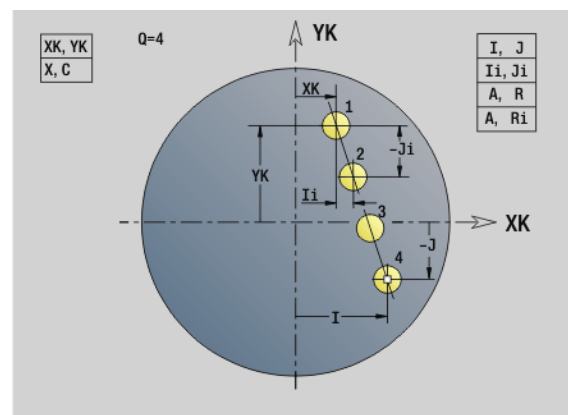
- cicli di foratura (G71, G74, G36)
- ciclo di fresatura scanalatura lineare (G791)
- ciclo di fresatura profilo con "profilo libero" (G793)

Parametri

XK	Punto iniziale sagoma in coordinate cartesiane
YK	Punto iniziale sagoma in coordinate cartesiane
ZS	Punto iniziale foratura/fresatura
ZE	Punto finale foratura/fresatura
X	Diametro (punto iniziale sagoma in coordinate polari)
C	Angolo (punto iniziale sagoma in coordinate polari)
A	Angolo sagoma
I	Punto finale sagoma (cartesiano)
Ii	(Punto finale) distanza sagoma (cartesiano)
J	Punto finale sagoma (cartesiano)
Ji	(Punto finale) distanza sagoma (cartesiano)
R	Lunghezza (distanza prima – ultima posizione)
Ri	Lunghezza (distanza dalla posizione successiva)
Q	Numero fori/figure - (default: 1)

Combinazioni di parametri per la definizione del punto iniziale e delle posizioni delle sagome:

- Punto iniziale sagoma:
 - XK, YK
 - X, C
- Posizioni sagoma:
 - I, J e Q
 - Ii, Ji e Q
 - R, A e Q
 - Ri, Ai e Q



Esempio: G743

```
%743.nc
[G743]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G743 XK20 YK5 A45 Ri30 Q2
N6 G791 X50 C0 ZS0 ZE-5 P2 F0.15
N7 M15
END [ FINE ]
```

Esempio: Sequenze di istruzioni

```
[ Sagoma di foratura semplice ]
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. ZE.. I.. J.. Q..
...

[ Sagoma di foratura con Foratura profonda ]
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. I.. J.. Q..
N.. G74 ZE.. P.. I..
...

[ Sagoma di fresatura con scanalatura lineare ]
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. I.. J.. Q..
N.. G791 K.. A.. Z..
...
```

Sagoma circolare superficie frontale G745

L'istruzione G745 esegue sagome di foratura o fresatura alle medesime distanze su un cerchio o su un arco sulla superficie frontale.

Se non si inserisce il parametro **Punto finale ZE**, si applica il ciclo di foratura/fresatura del blocco NC successivo. Seguendo questo principio la descrizione delle sagome si può combinare con

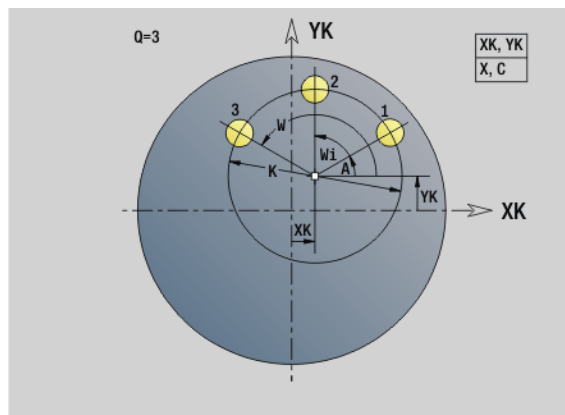
- cicli di foratura (G71, G74, G36)
- ciclo di fresatura scanalatura lineare (G791)
- ciclo di fresatura profilo con "profilo libero" (G793)

Parametri

- XK Centro sagoma in coordinate cartesiane
 YK Centro sagoma in coordinate cartesiane
 ZS Punto iniziale foratura/fresatura
 ZE Punto finale foratura/fresatura
 X Diametro (centro sagoma in coordinate polari)
 C Angolo (centro sagoma in coordinate polari)
 A Angolo iniziale (posizione del primo foro/figura)
 W Angolo finale (posizione dell'ultimo foro/figura)
 Wi Angolo finale (distanza dalla posizione successiva)
 Q Numero fori/figure - (default: 1)
 V Direzione ciclo (default: 0)
- V=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
 - V=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
 - V=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
 - V=1, con W: in senso orario
 - V=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi è irrilevante)
 - V=2, con W: in senso antiorario
 - V=2, con Wi: in senso antiorario (il segno di Wi è irrilevante)

Combinazioni di parametri per la definizione del centro e delle posizioni delle sagome:

- Centro sagoma:
 - X, C
 - XK, YK
- Posizioni sagoma:
 - A, W e Q
 - A, Wi e Q



Esempio: G745

```
%745.nc
[G745]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G745 XK0 YK0 K50 A0 Q3
N6 G791 K30 A0 ZS0 ZE-5 P2 F0.15
N7 M15
END [ FINE ]
```

Esempio: Sequenze di istruzioni

```
[ Sagoma di foratura semplice ]
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. ZE.. A.. W.. Q..
...

[ Sagoma di foratura con Foratura profonda ]
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. A.. W.. Q..
N.. G74 ZE.. P.. I..
...

[ Sagoma di fresatura con scanalatura lineare ]
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. ZE.. A.. W.. Q..
N.. G791 K.. A.. Z..
...
```

Sagoma lineare superficie cilindrica G744

L'istruzione G744 esegue una sagoma di foratura o di figure lineare alle medesime distanze sulla superficie cilindrica.

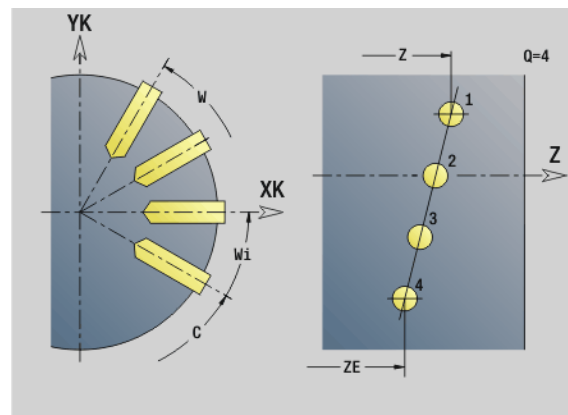
Combinazioni di parametri per la definizione del punto iniziale e delle posizioni delle sagome:

- Punto iniziale sagoma: Z, C
- Posizioni sagoma:
 - W e Q
 - Wi e Q

Se non si inserisce il parametro **Punto finale** **XE**, si applica il ciclo di foratura/fresatura o la descrizione della figura del blocco NC successivo. Con questo principio si combina la descrizione della sagoma con cicli di foratura (G71, G74, G36) o lavorazioni di fresatura (definizioni figura G314, G315, G317).

Parametri

- XS Punto iniziale foratura/fresatura (quota diametrale)
- Z Punto iniziale sagoma in coordinate polari
- XE Punto finale foratura/fresatura (quota diametrale)
- ZE Punto finale sagoma (default: Z)
- C Angolo iniziale sagoma in coordinate polari
- W Angolo finale sagoma – Nessun inserimento: disposizione uniforme di fori/figure sul perimetro
- Wi Angolo finale incremento angolare, distanza dalla posizione successiva
- Q Numero fori/figure - (default: 1)
- A Angolo (angolo posizione sagoma)
- R Lunghezza (distanza prima - ultima posizione [mm]; riferimento: sviluppo su XS)
- Ri Lunghezza (distanza dalla posizione successiva [mm]; riferimento: sviluppo su XS)



Esempio: G744

```
%744.nc
[G744]
N1 T6 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G744 XS102 Z-10 ZE-35 C0 W270 Q5
N6 G71 XS102 K7
N7 M15
END [ FINE ]
```

Esempio: Sequenze di istruzioni

```
[ Sagoma di foratura semplice ]
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..
...

[ Sagoma di foratura con Foratura profonda ]
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..
N.. G74 XE.. P. I..
...

[ Sagoma di fresatura con scanalatura lineare ]
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..
N.. G792 K.. A.. XS..
...
```

Sagoma circolare superficie cilindrica G746

L'istruzione G746 esegue sagome di fori o figure alle medesime distanze su un cerchio o su un arco sulla superficie cilindrica.

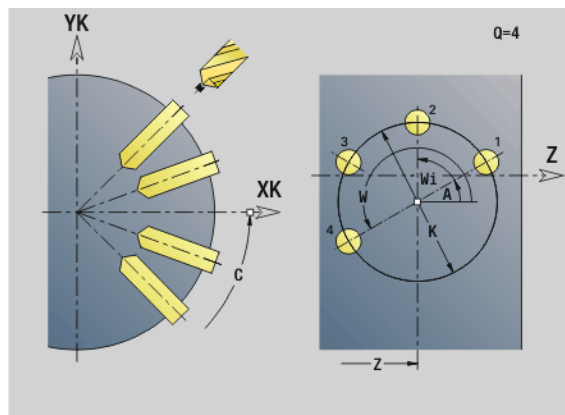
Combinazioni di parametri per la definizione del centro e delle posizioni delle sagome:

- Centro sagoma: Z, C
- Posizioni sagoma:
 - W e Q
 - Wi e Q

Se non si inserisce il parametro **Punto finale** XE, si applica il ciclo di foratura/fresatura o la descrizione della figura del blocco NC successivo. Con questo principio si combina la descrizione della sagoma con cicli di foratura (G71, G74, G36) o lavorazioni di fresatura (definizioni figura G314, G315, G317).

Parametri

- Z Centro sagoma in coordinate polari
 C Angolo – Centro sagoma in coordinate polari
 XS Punto iniziale foratura/fresatura (quota diametrale)
 XE Punto finale foratura/fresatura (quota diametrale)
 K Diametro (sagoma)
 A Angolo iniziale (posizione del primo foro/figura)
 W Angolo finale (posizione dell'ultimo foro/figura)
 Wi Angolo finale incremento angolare, distanza dalla posizione successiva
 Q Numero fori/figure - (default: 1)
 V Direzione ciclo (default: 0)
- V=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
 - V=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
 - V=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
 - V=1, con W: in senso orario
 - V=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi è irrilevante)
 - V=2, con W: in senso antiorario
 - V=2, con Wi: in senso antiorario (il segno di Wi è irrilevante)



Esempio: G746

```
%746.nc
[G746]
N1 T6 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G746 Z-40 C0 K40 Q8
N6 G71 XS102 K7
N7 M15
END [ FINE ]
```

Esempio: Sequenze di istruzioni

```
[ Sagoma di foratura semplice ]
N.. G746 Z.. C.. XS.. XE.. K.. A.. W.. Q..
...

[ Sagoma di foratura con Foratura profonda ]
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..
N.. G74 XE.. P. I..
...

[ Sagoma di fresatura con scanalatura lineare ]
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..
N.. G792 K.. A.. XS..
...
```

Fresatura filettatura assiale G799

L'istruzione G799 fresa un filetto in un foro esistente.

Posizionare l'utensile al centro del foro prima della chiamata dell'istruzione G799. Il ciclo posiziona l'utensile all'interno del foro sul "Punto finale filetto". Quindi l'utensile si avvicina con "Raggio di avvicinamento R" e fresa il filetto. Ad ogni giro l'utensile avanza del passo "F". Successivamente il ciclo allontana l'utensile e lo riporta sul punto di partenza. Nel parametro V si programma se il filetto viene fresato in una passata o con utensili a un tagliente con diverse passate.

Parametri

- I Diametro filetto
- Z Punto di partenza Z
- K Profondità filetto
- R Raggio di avvicinamento
- F Passo filetto
- J Direzione di filettatura (default: 0)
 - 0: filettatura destrorsa
 - 1: filettatura sinistrorsa
- H Direzione di fresatura (default: 0)
 - 0: discorde
 - 1: concorde
- V Metodo di fresatura
 - 0: il filetto viene fresato in una linea elicoidale di 360°
 - 1: il filetto viene fresato con diversi percorsi a elica (utensile a un tagliente)

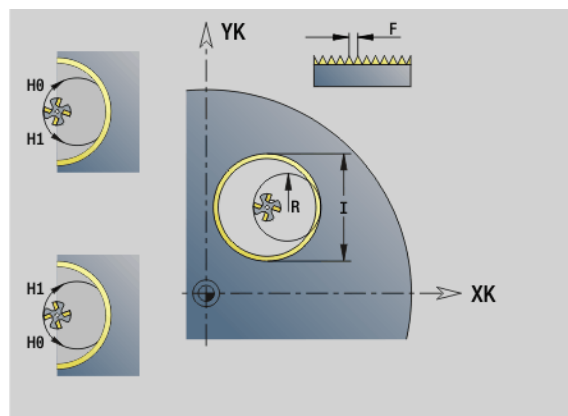
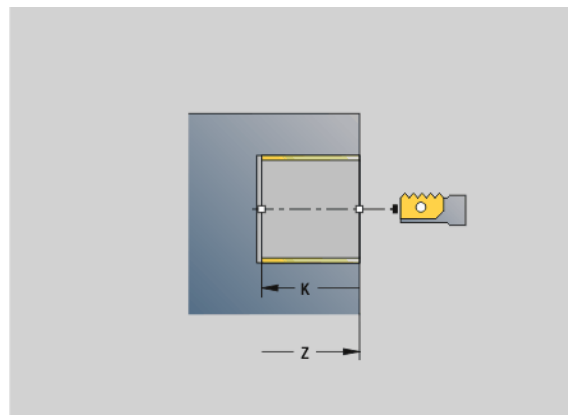


Per il ciclo G799 utilizzare utensili per fresare filetti.



Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente il diametro del foro e il diametro della fresa se si programma il "Raggio di avvicinamento R".



Esempio: G799

```
%799.nc
```

```
[G799]
```

```
N1 T9 G195 F0.2 G197 S800
```

```
N2 G0 X100 Z2
```

```
N3 M14
```

```
N4 G110 Z2 C45 X100
```

```
N5 G799 I12 Z0 K-20 F2 J0 H0
```

```
N6 M15
```

```
END [ FINE ]
```

4.23 Istruzioni con asse C

Diametro di riferimento G120

L'istruzione G120 definisce il diametro di riferimento dello "sviluppo della superficie cilindrica". Programmare l'istruzione G120 se si impiega "CY" con G110... G113. L'istruzione G120 è di tipo modale.

Parametri

X Diametro

Esempio: G120

...
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100 [Diametro di riferimento]
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
...

Spostamento origine asse C G152

L'istruzione G152 definisce l'origine dell'asse C (riferimento: punto di riferimento asse C). Il punto zero rimane valido fino alla fine del programma.

Parametri

C Angolo: posizione mandrino del "nuovo" punto zero dell'asse C

Esempio: G152

...
N1 M5
N2 T7 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30 [Origine asse C]
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G71 X100
N8 M15
...



Standardizzazione asse C G153

L'istruzione G153 ripristina un angolo di traslazione $>360^\circ$ o $<0^\circ$ sull'angolo modulo 360° , senza traslare l'asse C.



L'istruzione G153 viene impiegata solo per la lavorazione sulla superficie cilindrica. Sulla superficie frontale viene eseguita una standardizzazione automatica modulo 360° .

4.24 Lavorazione della superficie frontale/posteriore

Rapido superficie frontale/posteriore G100

L'istruzione G100 raggiunge il "Punto finale" in rapido con il percorso più breve.

Parametri

- X Punto finale (quota diametrale)
- C Angolo finale – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- XK Punto finale (cartesiano)
- YK Punto finale (cartesiano)
- Z Punto finale (default: posizione Z attuale)



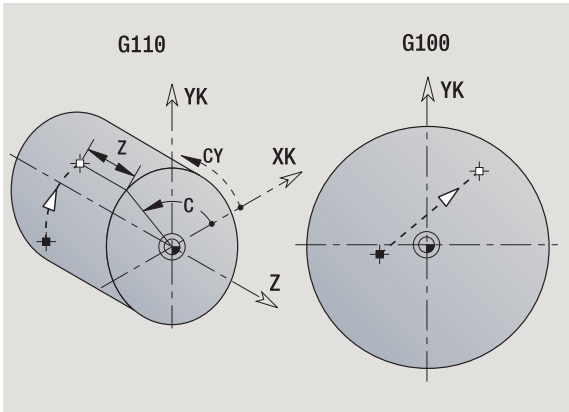
Programmazione:

- **X, C, XK, YK, Z:** assoluto, incrementale o modale
- Programmare X-C o XK-YK



Attenzione Pericolo di collisione!

Con G100 l'utensile esegue un movimento rettilineo. Per il posizionamento del pezzo ad una determinata angolazione si impiega l'istruzione G110.



Esempio: G100

```
...
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N6 G100 XK20 YK5 [Rapido superficie frontale]
N7 G101 XK50
N8 G103 XK5 YK50 R50
N9 G101 XK5 YK20
N10 G102 XK20 YK5 R20
N11 G14
N12 M15
...
```



Lineare superficie frontale/posteriore G101

L'istruzione G101 trasla con avanzamento lineare al "Punto finale".

Parametri

- X Punto finale (quota diametrale)
- C Angolo finale – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- XK Punto finale (cartesiano)
- YK Punto finale (cartesiano)
- Z Punto finale (default: posizione Z attuale)

Parametri per descrizione geometrica (G80)

- AN Angolo rispetto ad asse XK positivo
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
 - Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - BR=0: raccordo non tangenziale
 - BR>0: raggio arrotondamento
 - BR<0: larghezza smusso
- Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca un arco di cerchio (default: 0):
 - Q=0: punto d'intersezione vicino
 - Q=1: punto d'intersezione distante

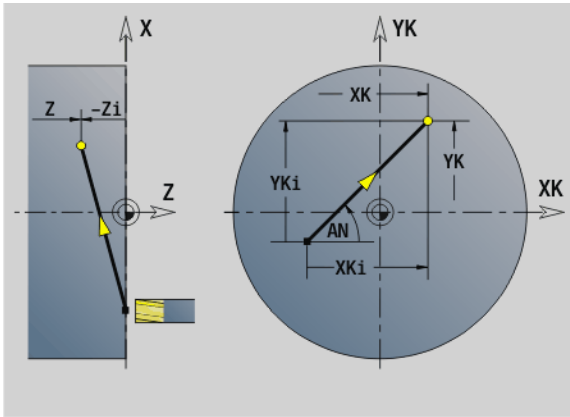


Programmazione:

- **X, C, XK, YK, Z**: assoluto, incrementale o modale
- Programmare X–C o XK–YK



I parametri AN, BR e Q devono essere impiegati soltanto in una descrizione geometrica conclusa con G80 e per un ciclo.



Esempio: G101

...
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G100 XK50 YK0
N6 G1 Z-5
N7 G42 Q1
N8 G101 XK40 [Percorso lineare superficie frontale]
N9 G101 YK30
N10 G103 XK30 YK40 R10
N11 G101 XK-30
N12 G103 XK-40 YK30 R10
N13 G101 YK-30
N14 G103 XK-30 YK-40 R10
N15 G101 XK30
N16 G103 XK40 YK-30 R10
N17 G101 YK0
N18 G100 XK110 G40
N19 G0 X120 Z50
N20 M15
...



Arco di cerchio superficie frontale/posteriore G102/G103

L'istruzione G102/G103 trasla con avanzamento circolare al "Punto finale". Il senso di rotazione risulta dalla grafica di supporto.

Parametri

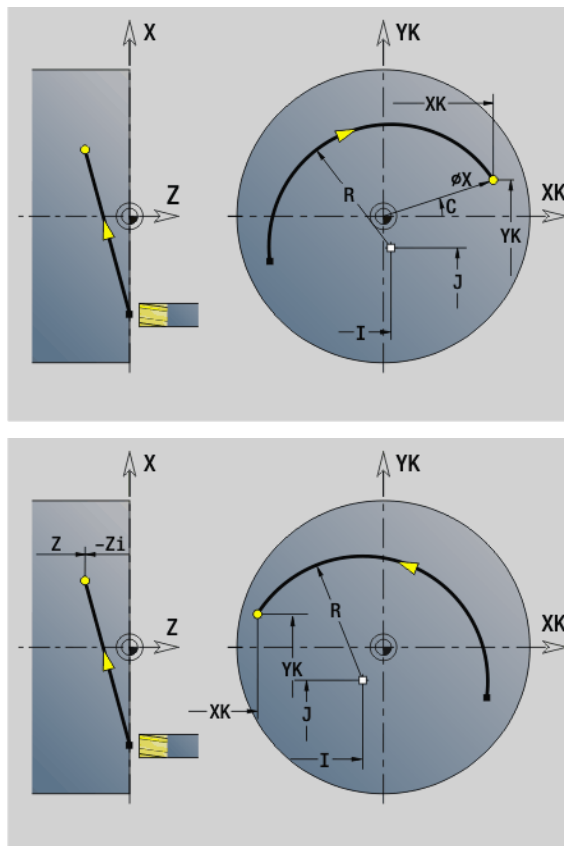
- X Punto finale (quota diametrale)
- C Angolo finale – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- XK Punto finale (cartesiano)
- YK Punto finale (cartesiano)
- R Raggio
- I Centro (cartesiano)
- J Centro (cartesiano)
- K Centro con H=2, 3 (direzione Z)
- Z Punto finale (default: posizione Z attuale)
- H Piano del cerchio (piano di lavorazione) – (default: 0)
 - H=0, 1: lavorazione nel piano XY (superficie frontale)
 - H=2: lavorazione nel piano YZ
 - H=3: lavorazione nel piano XZ

Parametri per descrizione geometrica (G80)

- AN Angolo rispetto ad asse XK positivo
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
 - Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - BR=0: raccordo non tangenziale
 - BR>0: raggio arrotondamento
 - BR<0: larghezza smusso
- Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca un arco di cerchio (default: 0):
 - Q=0: punto d'intersezione vicino
 - Q=1: punto d'intersezione distante



I parametri AN, BR e Q devono essere impiegati soltanto in una descrizione geometrica conclusa con G80 e per un ciclo.



Esempio: G102, G103

```

...
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N6 G100 XK20 YK5
N7 G101 XK50
N8 G103 XK5 YK50 R50 [Arco di cerchio]
N9 G101 XK5 YK20
N10 G102 XK20 YK5 R20
N12 M15
...

```



Con la programmazione di "H=2 o H=3" si creano scanalature lineari con fondo circolare. Si definisce il centro del cerchio per:

- H=2: con I e K
- H=3: con J e K



Programmazione:

- **X, C, XK, YK, Z**: assoluto, incrementale o modale
- **I, J, K**: assoluto o incrementale
- Programmare X-C o XK-YK
- Programmare "Centro" o "Raggio"
- Con "Raggio" sono possibili solo archi $\leq 180^\circ$
- Punto finale nell'origine coordinate: programmare XK=0 e YK=0

4.25 Lavorazione superficie cilindrica

Rapido superficie cilindrica G110

L'istruzione G110 trasla sul "Punto finale" in rapido con il percorso più breve.

L'istruzione G110 è raccomandata per il **posizionamento dell'asse C** a un determinata angolazione (programmazione: N. G110 C...).

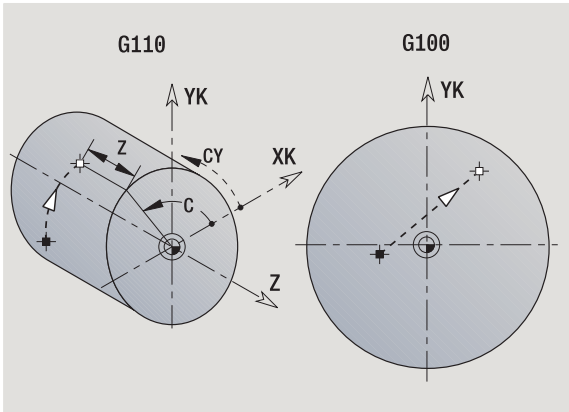
Parametri

- Z Punto finale
- C Angolo finale
- CY Punto finale come quota percorso (riferimento: sviluppo superficie cilindrica con Diametro di riferimento G120)
- X Punto finale (quota diametrale)



Programmazione:

- **Z, C, CY**: assoluto, incrementale o modale
- Programmare Z – C o Z – CY



Esempio: G110

...
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0 [Rapido superficie cilindrica]
N5 G0 X110 Z5
N6 G110 Z-20 CY0
N7 G111 Z-40
N8 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N9 G111 Z-20
N10 G113 CY0 K-20 J19.635
N11 M15
...



Lineare superficie cilindrica G111

L'istruzione G111 trasla con avanzamento lineare al "Punto finale".

Parametri

- Z Punto finale
- C Angolo finale – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- CY Punto finale come quota percorso (riferimento: sviluppo superficie cilindrica con Diametro di riferimento G120)
- X Punto finale (quota diametrale) – (default: posizione X attuale)

Parametri per descrizione geometrica (G80)

- AN Angolo rispetto all'asse Z positivo
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
 - Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - BR=0: raccordo non tangenziale
 - BR>0: raggio arrotondamento
 - BR<0: larghezza smusso
- Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca un arco di cerchio (default: 0):
 - Q=0: punto d'intersezione vicino
 - Q=1: punto d'intersezione distante

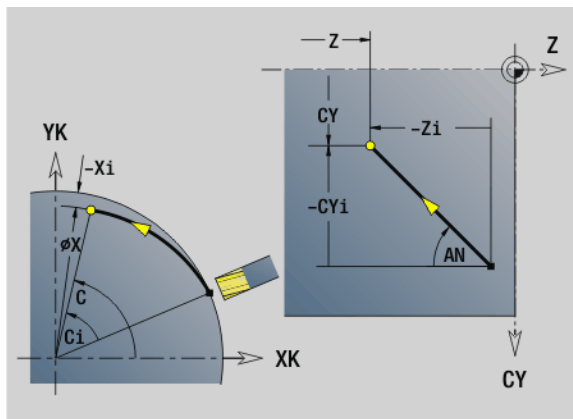


I parametri AN, BR e Q devono essere impiegati soltanto in una descrizione geometrica conclusa con G80 e per un ciclo.



Programmazione:

- Z, C, CY: assoluto, incrementale o modale
- Programmare Z – C o Z – CY



Esempio: G111

...
[G111, G120]
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40 [Percorso lineare superficie cilindrica]
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
...



Arco di cerchio superficie cilindrica G112/G113

L'istruzione G112/G113 trasla con avanzamento circolare al "Punto finale".

Parametri

- Z Punto finale
- C Angolo finale – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- CY Punto finale come quota percorso (riferimento: sviluppo superficie cilindrica con Diametro di riferimento G120)
- R Raggio
- K Centro
- J Centro come quota percorso (riferimento: sviluppo superficie cilindrica con Diametro di riferimento G120)
- W Centro (angolo) (direzione angolare: vedere grafica di supporto)
- X Punto finale (quota diametrale) – (default: posizione X attuale)

Parametri per descrizione geometrica (G80)

- AN Angolo rispetto all'asse Z positivo
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
 - Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - BR=0: raccordo non tangenziale
 - BR>0: raggio arrotondamento
 - BR<0: larghezza smusso
- Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca un arco di cerchio (default: 0):
 - Q=0: punto d'intersezione vicino
 - Q=1: punto d'intersezione distante

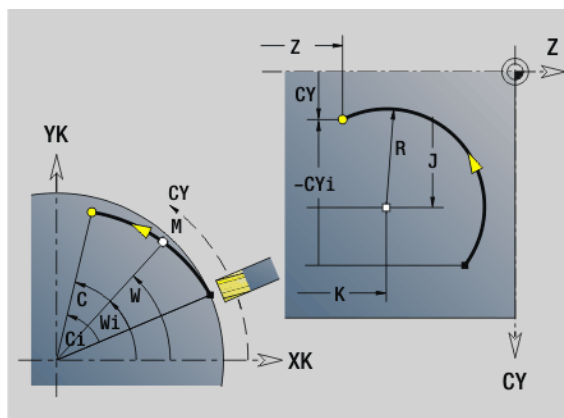
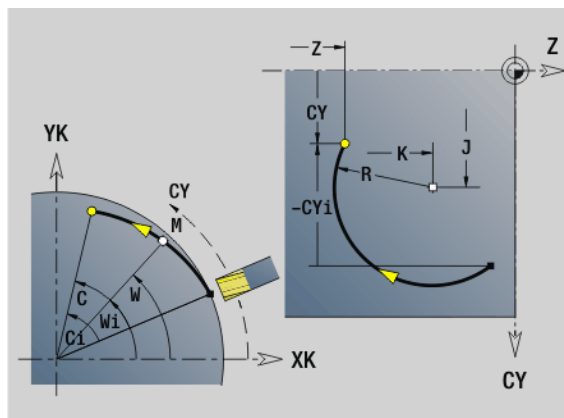


I parametri AN, BR e Q devono essere impiegati soltanto in una descrizione geometrica conclusa con G80 e per un ciclo.



Programmazione:

- **Z, C, CY**: assoluto, incrementale o modale
- **K, W, J**: assoluto o incrementale
- Programmare Z-C o Z-CY e K-J
- Programmare "Centro" o "Raggio"
- Con "Raggio" sono possibili solo archi $\leq 180^\circ$



Esempio: G112, G113

```

...
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635 [Arco di cerchio]
N10 G111 Z-20
N11 G112 CY0 K-20 J19.635
N13 M15

```



4.26 Cicli di fresatura

Riepilogo dei cicli di fresatura

- G791 Scanalatura lineare sulla superficie frontale. Posizione e lunghezza della scanalatura vengono definite direttamente nel ciclo; larghezza scanalatura = diametro fresa: Pagina 341
- G792 Scanalatura lineare sulla superficie cilindrica. Posizione e lunghezza della scanalatura vengono definite direttamente nel ciclo; larghezza scanalatura = diametro fresa: Pagina 342
- G793 Ciclo profilo e figura sulla superficie frontale. La descrizione del profilo viene eseguita direttamente dopo il ciclo chiuso con G80 (ciclo di compatibilità MANUALplus 4110): Pagina 343
- G794 Ciclo profilo e figura sulla superficie cilindrica. La descrizione del profilo viene eseguita direttamente dopo il ciclo chiuso con G80 (ciclo di compatibilità MANUALplus 4110): Pagina 345
- G797 Fresatura frontale. Fresatura di figure (cerchio, n-spigoli, superfici singole, profili) come isola sulla superficie frontale: Pagina 347
- G798 Fresatura scanalatura a spirale. Fresatura di una scanalatura a spirale sulla superficie cilindrica, larghezza scanalatura = diametro fresa: Pagina 349
- G840 Fresatura. Fresatura dei profili ICP e figure. Con profili chiusi viene eseguita la fresatura interna, esterna o sul profilo e con profili aperti la fresatura a sinistra, a destra o sul profilo. L'istruzione G840 viene utilizzata sulla superficie frontale e cilindrica: Pagina 350
- G845 Fresatura tasca sgrossatura. Svuotamento profili ICP chiusi e figure sulla superficie frontale e cilindrica: Pagina 360
- G846 Fresatura tasca finitura. Finitura profili ICP chiusi e figure sulla superficie frontale e cilindrica: Pagina 366

Definizioni del profilo nella sezione MACHINING (figure)

- Superficie frontale
 - G301 Scanalatura lineare: Pagina 228
 - G302/G303 Scanalatura circolare: Pagina 228
 - G304 Cerchio completo: Pagina 229
 - G305 Rettangolo: Pagina 229
 - G307 Poligono: Pagina 230
- Superficie cilindrica
 - G311 Scanalatura lineare: Pagina 237
 - G312/G313 Scanalatura circolare: Pagina 237
 - G314 Cerchio completo: Pagina 238
 - G315 Rettangolo: Pagina 238
 - G317 Poligono: Pagina 239



Scanalatura lineare superficie frontale G791

L'istruzione G791 fresa una scanalatura dalla posizione attuale dell'utensile fino al punto finale. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa. Non viene considerato alcun sovrametallo.

Parametri

- X Punto finale della scanalatura in coordinate polari (quota diametricale)
C Angolo finale. Punto finale della scanalatura in coordinate polari (direzione angolare: vedere grafica di supporto)
XK Punto finale scanalatura (cartesiano)
YK Punto finale scanalatura (cartesiano)
K Lunghezza scanalatura in riferimento al centro della fresa
A Angolo scanalatura (riferimento: vedere grafica di supporto)
ZE Fondo fresatura
ZS Spigolo superiore fresatura
J Profondità di fresatura
- $J > 0$: direzione di accostamento $-Z$
■ $J < 0$: direzione di accostamento $+Z$
- P Incremento massimo (default: profondità totale in un incremento)
F Avanzamento di accostamento (default: avanzamento attivo)

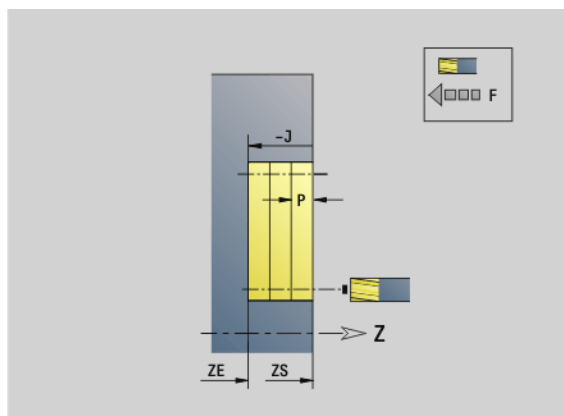
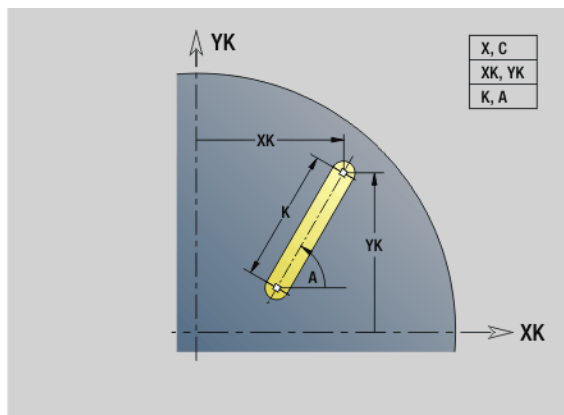
Combinazioni di parametri per la definizione del punto finale: vedere figura

Combinazioni di parametri per la definizione del piano di fresatura:

- Fondo fresatura ZE, spigolo superiore fresatura ZS
- Fondo fresatura ZE, profondità fresatura J
- Spigolo superiore fresatura ZS, profondità fresatura J
- Fondo fresatura ZE



- Orientare il mandrino nella posizione angolare desiderata **prima** della chiamata dell'istruzione G791.
- Se si impiega soltanto un orientamento di posizionamento mandrino (senza asse C), viene realizzata una scanalatura assiale, concentrica all'asse rotativo.
- Se sono definiti J o ZS, il ciclo prosegue in Z fino alla distanza di sicurezza e fresa quindi la scanalatura. Se J e ZS non sono definiti, il ciclo fresa a partire dalla posizione utensile attuale.



Esempio: G791

```
%791.nc
[G791]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G100 XK20 YK5
N6 G791 XK30 YK5 ZE-5 J5 P2
N7 M15
END [ FINE ]
```

Scanalatura lineare superficie cilindrica G792

L'istruzione G792 fresa una scanalatura dalla posizione attuale dell'utensile fino al punto finale. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa. Non viene considerato alcun sovrametallo.

Parametri

- Z Punto finale scanalatura
 C Angolo finale. Angolo finale della scanalatura (direzione angolo: vedere grafica di supporto)
 K Lunghezza scanalatura in riferimento al centro della fresa
 A Angolo scanalatura (riferimento: vedere grafica di supporto)
 XE Fondo fresatura
 XS Spigolo superiore fresatura
 J Profondità di fresatura
- J>0: direzione di accostamento -X
 - J<0: direzione di accostamento +X
- P Incremento massimo (default: profondità totale in un incremento)
 F Avanzamento di accostamento (default: avanzamento attivo)

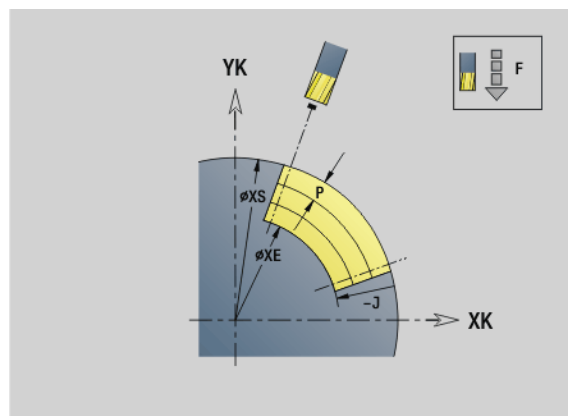
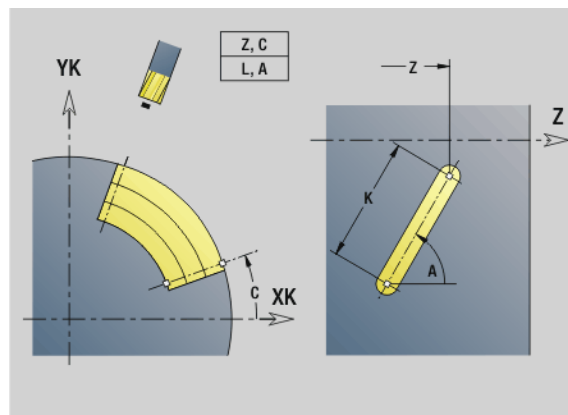
Combinazioni di parametri per la definizione del punto finale: vedere figura

Combinazioni di parametri per la definizione del piano di fresatura:

- Fondo fresatura XE, spigolo superiore fresatura XS
- Fondo fresatura XE, profondità fresatura J
- Spigolo superiore fresatura XS, profondità fresatura J
- Fondo fresatura XE



- Orientare il mandrino nella posizione angolare desiderata **prima** della chiamata dell'istruzione G792.
- Se si impiega un orientamento di posizionamento mandrino (senza asse C), viene realizzata una scanalatura radiale, parallela all'asse Z.
- Se sono definiti J o XS, il ciclo prosegue in X fino alla distanza di sicurezza e fresa quindi la scanalatura. Se J e XS non sono definiti, il ciclo fresa a partire dalla posizione utensile attuale.



Esempio: G792

```
%792.nc
```

```
[G792]
```

```
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
```

```
N2 M14
```

```
N3 G110 C0
```

```
N4 G0 X110 Z5
```

```
N5 G0 X102 Z-30
```

```
N6 G792 K25 A45 XE97 J3 P2 F0.15
```

```
N7 M15
```

```
END [ FINE ]
```

Fresatura profilo e figura superficie frontale G793

L'istruzione G793 fresa figure o "profili liberi" (aperti o chiusi).

All'istruzione G793 segue:

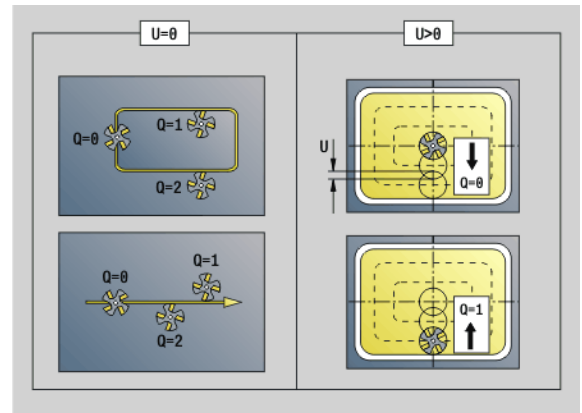
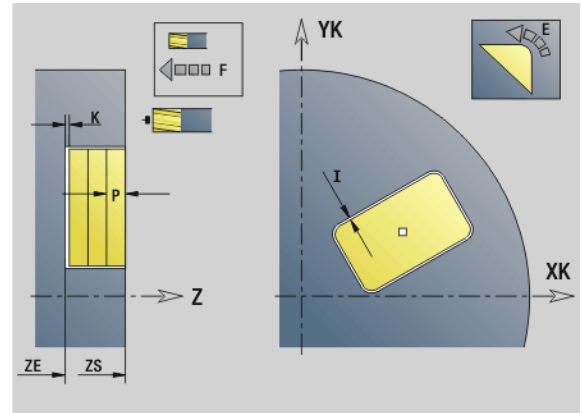
- la **figura da fresare** con:
 - definizione del profilo della figura (G301..G307) – Vedere "Profili frontali/posteriori" a pagina 224.
 - chiusura del profilo di fresatura (G80)
- il **profilo libero** con:
 - punto iniziale del profilo di fresatura (G100)
 - profilo di fresatura (G101, G102, G103)
 - chiusura del profilo di fresatura (G80)



Impiegare di preferenza la descrizione del profilo con ICP nella parte geometrica del programma e i cicli G840, G845 e G846.

Parametri

- ZS Spigolo superiore fresatura
 ZE Fondo fresatura
 P Incremento massimo (default: profondità totale in un incremento)
 U Fattore di sovrapposizione fresatura profilo o tasca (default: 0)
- U=0: fresatura profilo
 - U>0: fresatura tasca – sovrapposizione minima dei percorsi di fresatura = $U \cdot \text{diametro fresa}$
- R Raggio di avvicinamento (raggio arco di avvicinamento/allontanamento) – (default: 0)
- R=0: l'elemento del profilo viene raggiunto direttamente; incremento sul punto di avvicinamento al di sopra del piano di fresatura, quindi incremento verticale in profondità
 - R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
 - R<0 per spigoli interni: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
 - R<0 per spigoli esterni: lunghezza elemento di avvicinamento/allontanamento lineare; avvicinamento/allontanamento tangenziale dall'elemento del profilo
- I Sovrametallo parallelo al profilo
 K Sovrametallo Z
 F Avanzamento in accostamento
 E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)



Parametri

- H Direzione di fresatura (default: 0) interagisce insieme al senso di rotazione della fresa sulla **direzione di fresatura**
- 0: discorde
 - 1: concorde
- Q Tipo di ciclo (default: 0): il significato dipende da "U"
- **Fresatura profilo (U=0)**
 - Q=0: centro fresa sul profilo
 - Q=1, profilo chiuso: fresatura interna
 - Q=1, profilo aperto: a sinistra in direzione di lavorazione
 - Q=2 – profilo chiuso: fresatura esterna
 - Q=2 – profilo aperto: a destra in direzione di lavorazione
 - Q=3 – profilo aperto: la posizione di fresatura dipende da "H" e dal senso di rotazione della fresa – vedere grafica di supporto
 - **Fresatura tasca (U>0)**
 - Q=0: dall'interno verso l'esterno
 - Q=1: dall'esterno verso l'interno
- O Sgrossatura/Finitura
- 0: sgrossatura. L'intera superficie viene lavorata su ogni piano di incremento.
 - 1: finitura. Nell'ultimo incremento viene lavorata la superficie. Per tutti gli accostamenti precedenti viene lavorato soltanto il profilo.



- **Profondità di fresatura:** il ciclo calcola la profondità sulla base di **Spigolo superiore di fresatura** e **Fondo fresatura**, considerando i sovrametalli.
- La **compensazione del raggio della fresa** viene eseguita (eccetto che per fresatura profilo con Q=0).
- **Avvicinamento e allontanamento:** con profili chiusi il piede di perpendicolare della posizione utensile sul primo elemento del profilo è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Se non è possibile definire la perpendicolare, il punto di partenza del primo elemento è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Con **Raggio di avvicinamento** si definisce in fresatura profilo e finitura (fresatura tasca) se l'avvicinamento è diretto o in un arco.
- I **sovrametalli G57/G58** vengono considerati, se non sono programmati i **Sovrametalli I, K**.
 - G57: sovrametallo in direzione X, Z
 - G58: il sovrametallo "sposta" il profilo da fresare in caso di
 - fresatura interna e profilo chiuso: verso l'interno
 - fresatura esterna e profilo chiuso: verso l'esterno
 - profilo aperto e Q=1: a sinistra in direzione di lavorazione
 - profilo aperto e Q=2: a destra in direzione di lavorazione

Fresatura profilo e figura superficie cilindrica G794

L'istruzione G794 fresa figure o "profili liberi" (aperti o chiusi).

All'istruzione G794 segue:

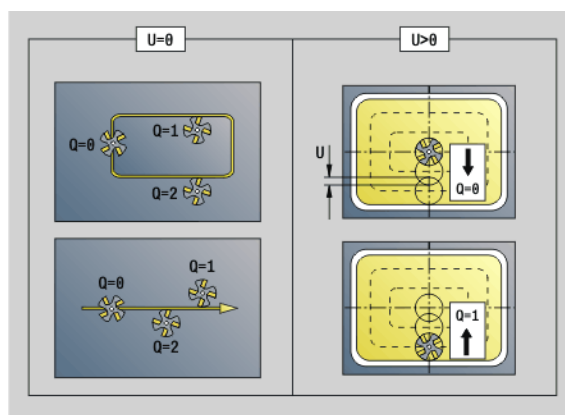
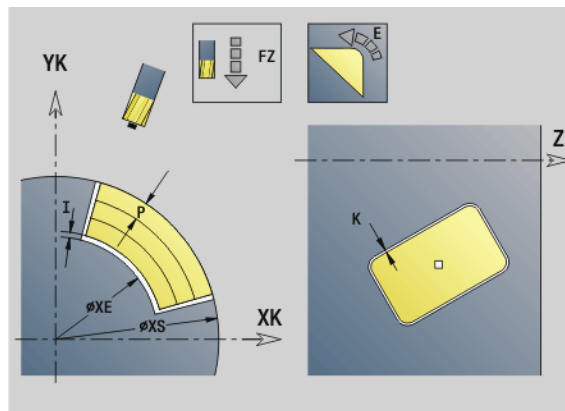
- la **figura da fresare** con:
 - definizione del profilo della figura (G311..G317) – Vedere "Profili della superficie cilindrica" a pagina 233.
 - chiusura della descrizione del profilo (G80)
- il **profilo libero** con:
 - punto di partenza (G110)
 - descrizione del profilo (G111, G112, G113)
 - chiusura della descrizione del profilo (G80)



Impiegare di preferenza la descrizione del profilo con ICP nella parte geometrica del programma e i cicli G840, G845 e G846.

Parametri

- XS Spigolo superiore di fresatura (quota diametrale)
- XE Fondo di fresatura (quota diametrale)
- P Incremento massimo (default: profondità totale in un incremento)
- U Fattore di sovrapposizione fresatura profilo o tasca (default: 0)
- U=0: fresatura profilo
 - U>0: fresatura tasca – sovrapposizione minima dei percorsi di fresatura = U*diametro fresa
- R Raggio di avvicinamento (raggio arco di avvicinamento/allontanamento) – (default: 0)
- R=0: l'elemento del profilo viene raggiunto direttamente; incremento sul punto di avvicinamento al di sopra del piano di fresatura, quindi incremento verticale in profondità
 - R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
 - R<0 per spigoli interni: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
 - R<0 per spigoli esterni: lunghezza elemento di avvicinamento/allontanamento lineare; avvicinamento/allontanamento tangenziale dall'elemento del profilo
- I Sovrametallo X
- K Sovrametallo parallelo al profilo
- F Avanzamento in accostamento
- E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)



Esempio: G794

```
%314_G315.nc
[G314 / G315]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z5
N5 G794 XS100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15
N6 G314 Z-35 C0 R20
N7 G80
N8 M15
END [ FINE ]
```



Parametri

- H Direzione di fresatura (default: 0) interagisce insieme al senso di rotazione della fresa sulla **direzione di fresatura**
- 0: discorde
 - 1: concorde
- Q Tipo di ciclo (default: 0): il significato dipende da "U"
- **Fresatura profilo (U=0)**
 - Q=0: centro fresa sul profilo
 - Q=1, profilo chiuso: fresatura interna
 - Q=1, profilo aperto: a sinistra in direzione di lavorazione
 - Q=2 – profilo chiuso: fresatura esterna
 - Q=2 – profilo aperto: a destra in direzione di lavorazione
 - Q=3 – profilo aperto: la posizione di fresatura dipende da "H" e dal senso di rotazione della fresa – vedere grafica di supporto
 - **Fresatura tasca (U>0)**
 - Q=0: dall'interno verso l'esterno
 - Q=1: dall'esterno verso l'interno
- O Sgrossatura/Finitura
- 0: sgrossatura. L'intera superficie viene lavorata su ogni piano di incremento.
 - 1: finitura. Nell'ultimo incremento viene lavorata la superficie. Per tutti gli accostamenti precedenti viene lavorato soltanto il profilo.



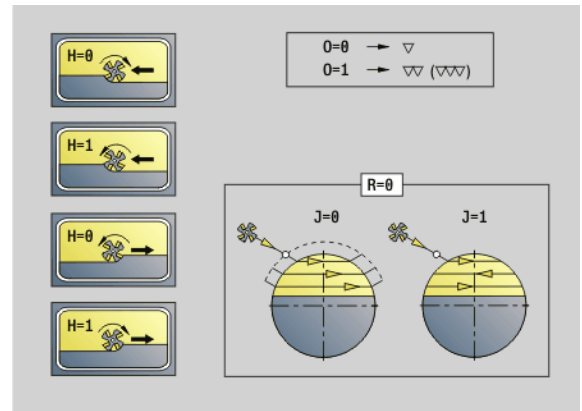
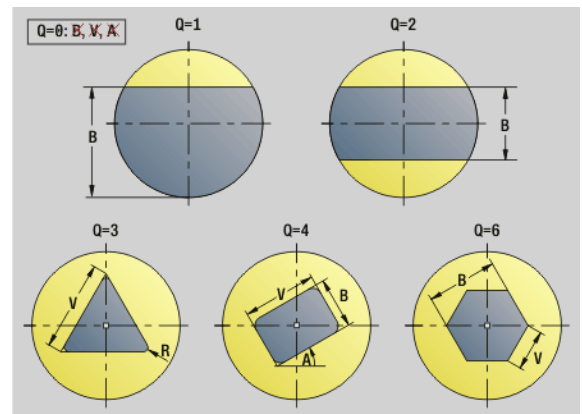
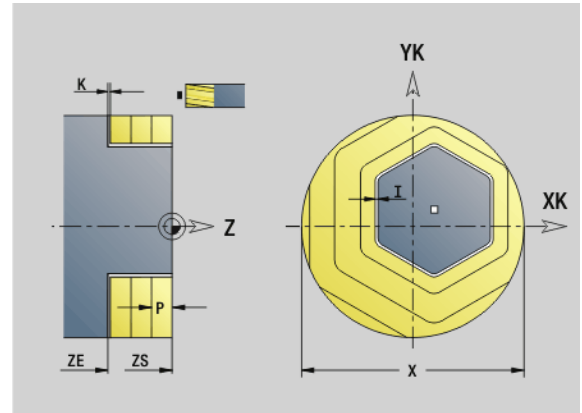
- **Profondità di fresatura:** il ciclo calcola la profondità sulla base di **Spigolo superiore di fresatura** e **Fondo fresatura**, considerando i sovrametalli.
- La **compensazione del raggio della fresa** viene eseguita (eccetto che per fresatura profilo con Q=0).
- **Avvicinamento e allontanamento:** con profili chiusi il piede di perpendicolare della posizione utensile sul primo elemento del profilo è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Se non è possibile definire la perpendicolare, il punto di partenza del primo elemento è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Con **Raggio di avvicinamento** si definisce in fresatura profilo e finitura (fresatura tasca) se l'avvicinamento è diretto o in un arco.
- I **sovrametalli G57/G58** vengono considerati, se non sono programmati i **Sovrametalli I, K**.
 - G57: sovrametallo in direzione X, Z
 - G58: il sovrametallo "sposta" il profilo da fresare in caso di
 - fresatura interna e profilo chiuso: verso l'interno
 - fresatura esterna e profilo chiuso: verso l'esterno
 - profilo aperto e Q=1: a sinistra in direzione di lavorazione
 - profilo aperto e Q=2: a destra in direzione di lavorazione

Fresatura superfici superficie frontale G797

L'istruzione G797 fresa in funzione delle superfici "Q" un poligono o la figura definita nell'istruzione dopo G797.

Parametri

- ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
- NS Numero di blocco – Inizio parte del profilo
- Figure: numero di blocco della figura
 - Profilo libero chiuso: primo elemento del profilo (non punto di partenza)
- X Diametro di limitazione
- ZS Spigolo superiore fresatura
- ZE Fondo fresatura
- B Apertura chiave (assente con Q=0): definisce il materiale che rimane invariato. In caso di numero pari di superfici è possibile programmare "B" in alternativa a "V".
- Q=1: B=spessore residuo
 - Q>=2: B=apertura chiave
- V Lunghezza lato (assente con Q=0)
- R Smusso/Arrotondamento
- A Angolo di inclinazione (riferimento vedere grafica di supporto) - assente con Q=0
- Q Numero superfici (default: 0): campo: $0 \leq Q \leq 127$
- Q=0: all'istruzione G797 segue una descrizione della figura (G301.. G307, G80) o una descrizione chiusa del profilo (G100, G101-G103, G80)
 - Q=1: una superficie
 - Q=2: due superfici sfasate di 180°
 - Q=3: triangolo
 - Q=4: rettangolo, quadrato
 - Q>4: poligono
- P Incremento massimo (default: profondità totale in un incremento)
- U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5): sovrapposizione minima dei percorsi di fresatura = $U \cdot \text{diametro fresa}$
- I Sovrametallo parallelo al profilo
- K Sovrametallo Z
- F Avanzamento in accostamento
- E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)
- H Direzione di fresatura (default: 0) interagisce insieme al senso di rotazione della fresa sulla **direzione di fresatura** (vedere grafica di supporto)
- 0: discorde
 - 1: concorde



Parametri

- O Sgrossatura/Finitura
 - 0: sgrossatura. L'intera superficie viene lavorata su ogni piano di incremento.
 - 1: finitura. Nell'ultimo incremento viene lavorata la superficie. Per tutti gli accostamenti precedenti viene lavorato soltanto il profilo.
- J Direzione di fresatura. Definisce per poligoni senza smusso/arrotondamento se la fresatura è unidirezionale o bidirezionale (vedere figura).
 - 0: unidirezionale
 - 1: bidirezionale

Note per la programmazione:

Il ciclo calcola la profondità di fresatura sulla base di "ZS" e "ZE" considerando i sovrametalli.

Superfici e figure che si definiscono con G797 (Q>0) sono simmetriche al centro. Una figura definita nell'istruzione successiva può trovarsi **fuori centro**.

All'istruzione "G797 Q0 .." segue:

- la **figura da fresare** con:
 - definizione del profilo della figura (G301..G307) – Vedere "Profili frontali/posteriori" a pagina 224.
 - chiusura del profilo di fresatura (G80)
- il **profilo libero** con:
 - punto iniziale del profilo di fresatura (G100)
 - profilo di fresatura (G101, G102, G103)
 - chiusura del profilo di fresatura (G80)

Esempio: G797

```
%797.nc
[G797]
N1 T9 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 Z0 ZE-5 B50 R2 A0 Q4 P2 U0.5
N6 G100 Z2
N7 M15
END [ FINE ]
```

Esempio: G797 / G304

```
%304_G305.nc
[G304]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 ZS0 ZE-5 Q0 P2 F0.15
N6 G304 XK20 YK5 R20
N7 G80
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 ZS0 ZE-5 Q0 P2 F0.15
N6 G305 XK20 YK5 R6 B30 K45 A20
N7 G80
N8 M15
END [ FINE ]
```



Fresatura scanalatura elicoidale G798

L'istruzione G798 fresa una scanalatura elicoidale a partire dalla posizione attuale dell'utensile fino al **Punto finale X, Z**. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa.

Parametri

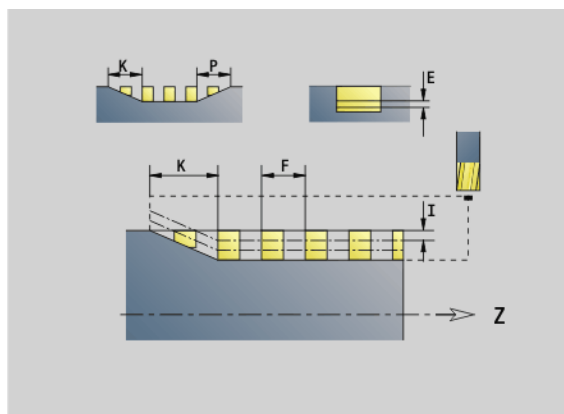
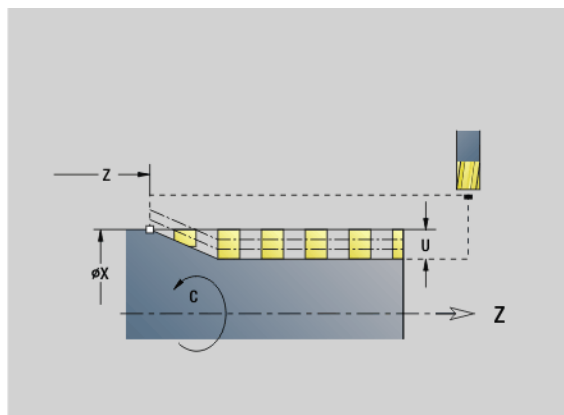
- X Punto finale (quota diametrale) – (default: posizione X attuale)
- Z Punto finale scanalatura
- C Angolo di partenza
- F Passo filettatura:
 - F positivo: filettatura destrorsa
 - F negativo: filettatura sinistrorsa
- P Lunghezza di entrata – rampa a inizio scanalatura (default: 0)
- K Lunghezza di uscita – rampa a fine scanalatura (default: 0)
- U Profondità filetto
- I Incremento massimo (default: profondità totale in un incremento)
- E Valore di riduzione per riduzione incremento (default: 1)
- D Numero di principi

Incremento

- Il primo incremento viene eseguito con **Incremento I**.
- Il Controllo numerico calcola gli altri accostamenti come segue:
 $\text{incremento attuale} = I * (1 - (n-1) * E)$
 (n: n. volte incremento)
- La riduzione dell'incremento avviene fino a $\geq 0,5$ mm. Quindi ogni incremento viene eseguito con 0,5 mm.



Una scanalatura elicoidale può essere fresata esclusivamente all'esterno.



Esempio: G798

```
%798.nc
[G798]
N1 T9 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X80 Z15
N5 G798 X80 Z-120 C0 F20 K20 U5 I1
N6 G100 Z2
N7 M15
END [ FINE ]
```

Fresatura profili G840

G840 – Principi fondamentali

L'istruzione G840 esegue la fresatura o la sbavatura di profili aperti o chiusi (figure o "profili liberi").

Strategie di penetrazione: selezionare, in funzione della fresa, una delle seguenti strategie:

- **Penetrazione perpendicolare:** il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra e fresa il profilo.
- **Determinazione delle posizioni, preforatura, fresatura.** La lavorazione avviene nei passi:
 - montaggio della punta
 - determinazione delle posizioni di preforatura con "G840 A1 .."
 - preforatura con "G71 NF.."
 - chiamata del ciclo "G840 A0 ..". Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa il profilo.
- **Preforatura, fresatura.** La lavorazione avviene nei passi:
 - preforatura con "G71 .."
 - posizionamento della fresa sopra il foro. chiamata del ciclo "G840 A0 ..". Il ciclo esegue la penetrazione e la fresatura del profilo o della sezione del profilo.

Se il profilo di fresatura è formato da più sezioni, durante la preforatura e la fresatura G840 tiene conto di tutte le zone del profilo. Chiamare "G840 A0 .." separatamente per ogni sezione, se le posizioni di preforatura sono determinate senza "G840 A1 ..".

Sovrametallo: un sovrmetallico G58 "sposta" il profilo da fresare nella direzione predefinita con il **Tipo di ciclo Q**.

- Fresatura interna e profilo chiuso: spostamento verso l'interno
- Fresatura esterna e profilo chiuso: spostamento verso l'esterno
- Profilo aperto: spostamento, in funzione di "Q" a sinistra o a destra



- Con "Q=0" non vengono considerati i sovrametalli.
- I sovrametalli G57 e G58 negativi non vengono considerati.

G840 – Determinazione delle posizioni di preforatura

L'istruzione "G840 A1 .." determina le posizioni di preforatura e le memorizza sotto il riferimento indicato in "NF". Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

- G840 – Principi fondamentali: Pagina 350
- G840 – Fresatura: Pagina 353

Parametri – Determinazione delle posizioni di preforatura

Q Tipo di ciclo (= Posizione di fresatura)

- Profili aperti. Nelle sovrapposizioni "Q" definisce se viene lavorata la prima area (dal punto di partenza) o l'intero profilo.
 - Q=0: centro fresa sul profilo (posizione di preforatura = punto di partenza).
 - Q=1: lavorazione a sinistra del profilo. Nelle sovrapposizioni considerare solo la prima area del profilo.
 - Q=2: lavorazione a destra del profilo. Nelle sovrapposizioni considerare solo la prima area del profilo.
 - Q=3: non ammesso
 - Q=4: lavorazione a sinistra del profilo. Nelle sovrapposizioni considerare l'intero profilo.
 - Q=5: lavorazione a destra del profilo. Nelle sovrapposizioni considerare l'intero profilo.
- Profilo chiuso
 - Q=0: centro fresa sul profilo (posizione di preforatura = punto di partenza).
 - Q=1: fresatura interna
 - Q=2: fresatura esterna
 - Q=3..5: non ammesso

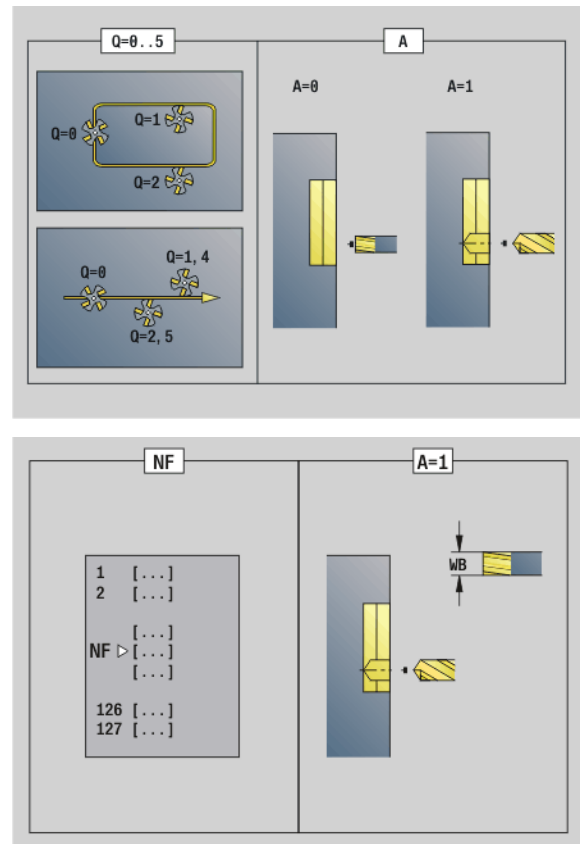
ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare

NS N. blocco di partenza profilo – Inizio sezione del profilo

- Figure: numero di blocco della figura
- Profilo libero chiuso: primo elemento del profilo (non punto di partenza)
- Profilo aperto: primo elemento del profilo (non punto di partenza)

NE N. blocco finale profilo – Fine sezione del profilo

- Figure, profilo libero chiuso: nessun inserimento
- Profilo aperto: ultimo elemento del profilo
- Il profilo è composto da un elemento:
 - Nessuna immissione: lavorazione in direzione del profilo
 - NS=NE programmato: lavorazione in senso contrario al profilo



Parametri – Determinazione delle posizioni di preforatura

- D Inizio numero elemento con figure parziali
- La direzione di descrizione del profilo con figure è "in senso antiorario". Il primo elemento del profilo con figure:
- scanalatura circolare: l'arco di cerchio più grande
 - cerchio completo: il semicerchio superiore
 - rettangolo, poligono e scanalatura lineare: l'"angolo di posizione" indica il primo elemento del profilo.
- V Fine numero elemento con figure parziali
- A Esecuzione di "Determinazione delle posizioni di preforatura":
A=1
- NF Etichetta di posizione – Riferimento sotto cui il ciclo memorizza le posizioni di preforatura [1..127].
- WB Diametro di ripassatura – Diametro della fresa

"D" e "V" si programmano per lavorare parti di una figura.



- Nel calcolo delle posizioni di preforatura il ciclo tiene conto del diametro dell'utensile attivo. Pertanto, montare la punta prima di chiamare la "G840 A1 ..".
- Programmare i sovrametalli nella determinazione delle posizioni di preforatura **e** nella fresatura.



La G840 sovrascrive le posizioni di preforatura ancora memorizzate sotto il riferimento "NF".

G840 – Fresatura

Sulla direzione di fresatura e sulla compensazione del raggio fresa (FRK) si può influire con il **Tipo di ciclo Q**, la **Direzione di fresatura H** e il senso di rotazione della fresa (vedere tabella). Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

- G840 – Principi fondamentali: Pagina 350
- G840 – Determinazione delle posizioni di preforatura: Pagina 351

Parametri – Fresatura

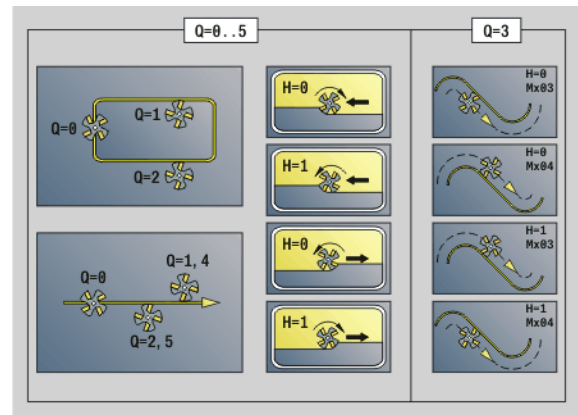
Q Tipo di ciclo (= posizione di fresatura).

- Profili aperti. Nelle sovrapposizioni "Q" definisce se viene lavorata la prima area (dal punto di partenza) o l'intero profilo.
 - Q=0: centro fresa sul profilo (senza FRK)
 - Q=1: lavorazione a sinistra del profilo. Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera solo la prima area del profilo (punto di partenza: 1° punto d'intersezione).
 - Q=2: lavorazione a destra del profilo. Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera solo la prima area del profilo (punto di partenza: 1° punto d'intersezione).
 - Q=3: in funzione di "H" e del senso di rotazione della fresa si esegue la fresatura a sinistra o a destra del profilo (vedere tabella). Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera solo la prima area del profilo (punto di partenza: 1° punto d'intersezione).
 - Q=4: lavorazione a sinistra del profilo. Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera l'intero profilo.
 - Q=5: lavorazione a destra del profilo. Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera l'intero profilo.
- Profilo chiuso
 - Q=0: centro fresa sul profilo (posizione di preforatura = punto di partenza).
 - Q=1: fresatura interna
 - Q=2: fresatura esterna
 - Q=3..5: non ammesso

ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare

NS Numero di blocco – Inizio parte del profilo

- Figure: numero di blocco della figura
- Profilo libero aperto o chiuso: primo elemento del profilo (non punto di partenza)

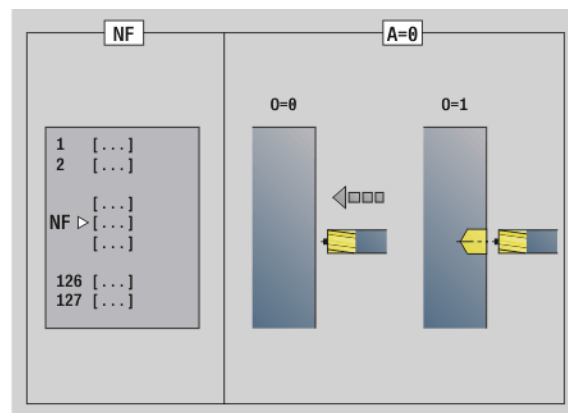
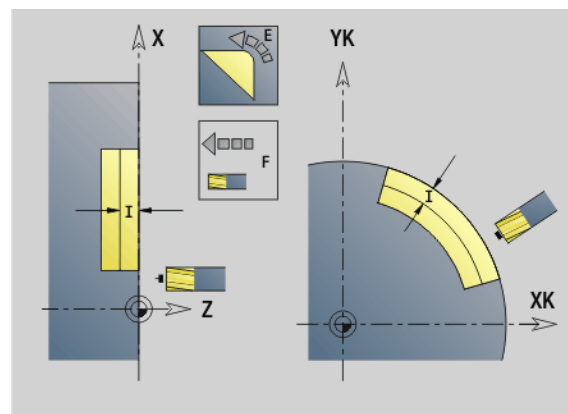
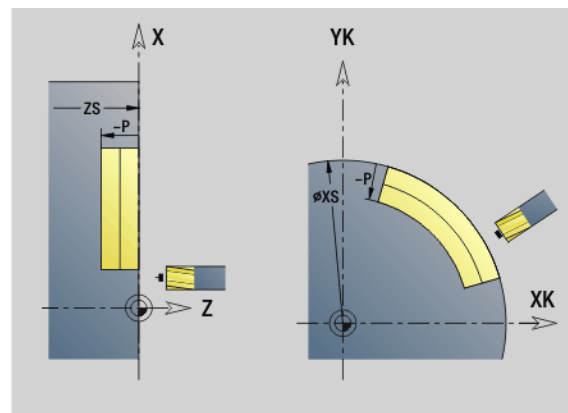


Parametri – Fresatura

- NE** Numero di blocco – Fine parte del profilo
- Figure, profilo libero chiuso: nessun inserimento
 - Profilo libero aperto: ultimo elemento del profilo
 - Il profilo è composto da un elemento:
 - Nessuna immissione: lavorazione in direzione del profilo
 - NS=NE programmato: lavorazione in senso contrario al profilo
- H** Direzione di fresatura (default: 0)
- 0: discorde
 - 1: concorde
- I** Incremento (massimo) (default: fresatura in un incremento)
- F** Avanzamento in accostamento (incremento in profondità) – (default: avanzamento attivo)
- E** Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)
- R** Raggio di avvicinamento/allontanamento (default: 0)
- R=0: l'elemento del profilo viene raggiunto direttamente; avanzamento sul punto di avvicinamento al di sopra del piano di fresatura, quindi avanzamento verticale in profondità
 - R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
 - R<0 per spigoli interni: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
 - R<0 per spigoli esterni: avvicinamento/allontanamento tangenziale lineare all'elemento di profilo
- P** Profondità di fresatura (default: profondità dalla descrizione del profilo)
- XS** Spigolo superiore di fresatura superficie cilindrica (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
- ZS** Spigolo superiore di fresatura superficie frontale (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
- RB** Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)
- Superficie frontale o posteriore: posizione di ritorno in direzione Z
 - Superficie cilindrica: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)
- D** Inizio numero elemento, se vengono lavorate figure parziali.
- V** Fine numero elemento, se vengono lavorate figure parziali.

La direzione di descrizione del profilo con figure è "in senso antiorario". Il primo elemento del profilo con figure:

- scanalatura circolare: l'arco di cerchio più grande
- cerchio completo: il semicerchio superiore
- rettangolo, poligono e scanalatura lineare: l'"angolo di posizione" indica il primo elemento del profilo.



Parametri – Fresatura

- A Esecuzione di "Fresatura, sbavatura": A=0 (default=0)
- NF Etichetta di posizione – Riferimento da cui il ciclo legge le posizioni di preforatura [1..127].
- O Strategia di penetrazione (default: 0)
 - O=0: penetrazione perpendicolare
 - O=1: con preforatura
 - NF programmato: il ciclo posiziona la fresa sopra la prima posizione di preforatura salvata in NF, quindi penetra e fresa la prima parte. Eventualmente il ciclo posiziona la fresa sopra la successiva posizione di preforatura e lavora la parte successiva ecc.
 - NF non programmato: la fresa penetra sulla posizione corrente e lavora la parte. Se necessario ripetere questa lavorazione per la parte successiva ecc.

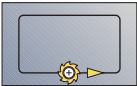
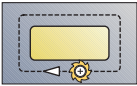
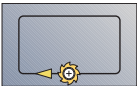
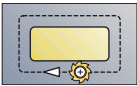
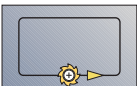

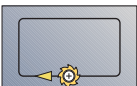

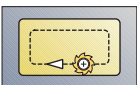
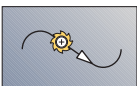
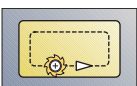
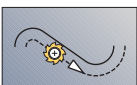
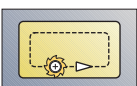

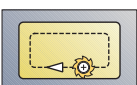

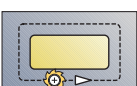
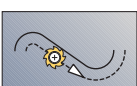
Avvicinamento e allontanamento: con profili chiusi il piede di perpendicolare della posizione utensile sul primo elemento del profilo è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Se non è possibile definire la perpendicolare, il punto di partenza del primo elemento è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Per le figure selezionare con "D" e "V" l'avvicinamento/allontanamento.

Svolgimento del ciclo nella fresatura

- 1 La posizione di partenza (X, Z, C) è la posizione prima del ciclo.
- 2 Calcolo degli accostamenti in profondità.
- 3 Posizionamento a distanza di sicurezza.
 - Con O=0: incremento per la prima profondità di fresatura.
 - Con O=1: penetrazione per la prima profondità di fresatura.
- 4 Fresatura del profilo.
- 5
 - Con profili aperti e scanalature di larghezza = diametro fresa: incremento per la profondità di fresatura successiva o entrata per la profondità di fresatura successiva e fresatura del profilo in senso contrario.
 - Con profili chiusi e scanalature: sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e incremento per la successiva profondità di fresatura o entrata per la successiva profondità di fresatura.
- 6 Ripetizione di 4...5, fino a quando il profilo completo è fresato.
- 7 Ritorno secondo il "Piano di ritorno RB".



Sulla **Direzione di fresatura e sulla Compensazione del raggio fresa** (FRK) si può influire con il **Tipo di ciclo Q**, la **Direzione di fresatura H** e il senso di rotazione della fresa (vedere tabella).
Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Fresatura profili G840									
Tipo ciclo	Direzione di fresatura	Senso di rotazione UT	FRK	Esecuzione	Tipo ciclo	Direzione di fresatura	Senso di rotazione UT	FRK	Esecuzione
Profilo (Q=0)	–	Mx03	–		Esterno	Discorde (H=0)	Mx04	Sx	
Profilo	–	Mx03	–		Esterno	Concorde (H=1)	Mx03	Sx	
Profilo	–	Mx04	–		Esterno	Concorde (H=1)	Mx04	Dx	
Profilo	–	Mx04	–		Profilo (Q=0)	–	Mx03	–	
Interno (Q=1)	Discorde (H=0)	Mx03	Dx		Profilo	–	Mx04	–	
Interno	Discorde (H=0)	Mx04	Sx		Dx (Q=3)	Discorde (H=0)	Mx03	Dx	
Interno	Concorde (H=1)	Mx03	Sx		Sx (Q=3)	Discorde (H=0)	Mx04	Sx	
Interno	Concorde (H=1)	Mx04	Dx		Sx (Q=3)	Concorde (H=1)	Mx03	Sx	
Esterno (Q=2)	Discorde (H=0)	Mx03	Dx		Dx (Q=3)	Concorde (H=1)	Mx04	Dx	

G840 – Sbavatura

L'istruzione G840 esegue la sbavatura, se si programma la **Larghezza smusso B**. Se nel profilo sono presenti intersezioni, stabilire con **Tipo di ciclo Q** se deve essere lavorata la prima area (dal punto di partenza) o l'intero profilo. Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Parametri – Sbavatura

Q Tipo di ciclo (= posizione di fresatura).

- Profili aperti. Nelle sovrapposizioni "Q" definisce se viene lavorata la prima area (dal punto di partenza) o l'intero profilo.
 - Q=0: centro fresa sul profilo (senza FRK)
 - Q=1: lavorazione a sinistra del profilo. Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera solo la prima area del profilo (punto di partenza: 1° punto d'intersezione).
 - Q=2: lavorazione a destra del profilo. Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera solo la prima area del profilo (punto di partenza: 1° punto d'intersezione).
 - Q=3: in funzione di "H" e del senso di rotazione della fresa si esegue la fresatura a sinistra o a destra del profilo (vedere tabella). Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera solo la prima area del profilo (punto di partenza: 1° punto d'intersezione).
 - Q=4: lavorazione a sinistra del profilo. Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera l'intero profilo.
 - Q=5: lavorazione a destra del profilo. Nelle sovrapposizioni l'istruzione G840 considera l'intero profilo.
- Profilo chiuso
 - Q=0: centro fresa sul profilo (posizione di preforatura = punto di partenza).
 - Q=1: fresatura interna
 - Q=2: fresatura esterna
 - Q=3..5: non ammesso

ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare

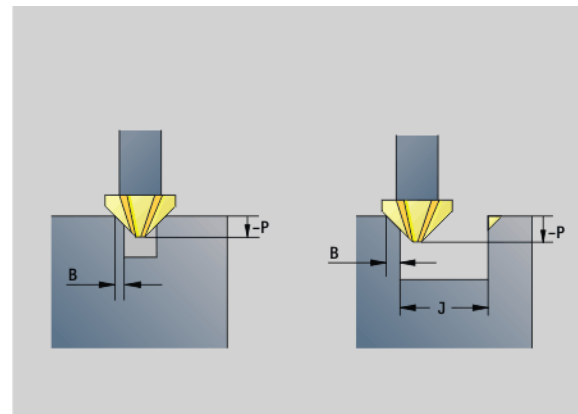
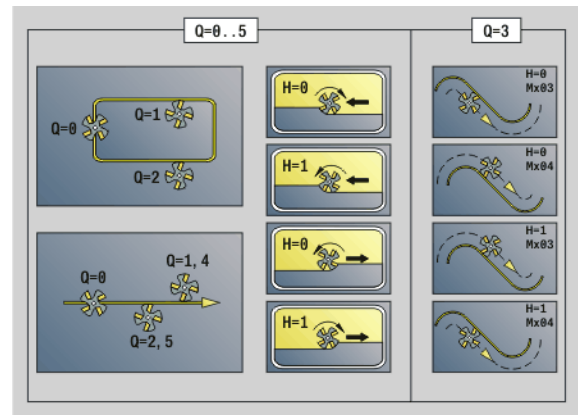
NS Numero di blocco – Inizio parte del profilo

- Figure: numero di blocco della figura
- Profilo libero aperto o chiuso: primo elemento del profilo (non punto di partenza)

NE Numero di blocco – Fine parte del profilo

- Figure, profilo libero chiuso: nessun inserimento
- Profilo libero aperto: ultimo elemento del profilo
- Il profilo è composto da un elemento:
 - Nessuna immissione: lavorazione in direzione del profilo
 - NS=NE programmato: lavorazione in senso contrario al profilo

E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)



Parametri – Sbavatura

- R Raggio di avvicinamento/allontanamento (default: 0)
- R=0: l'elemento del profilo viene raggiunto direttamente; avanzamento sul punto di avvicinamento al di sopra del piano di fresatura, quindi avanzamento verticale in profondità
 - R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
 - R<0 per spigoli interni: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
 - R<0 per spigoli esterni: avvicinamento/allontanamento tangenziale lineare all'elemento di profilo
- P Profondità di fresatura (viene indicata in negativo)
- XS Spigolo superiore di fresatura superficie cilindrica (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
- ZS Spigolo superiore di fresatura superficie frontale (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
- RB Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)
- Superficie frontale o posteriore: posizione di ritorno in direzione Z
 - Superficie cilindrica: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)
- B Larghezza smusso nella sbavatura dei bordi superiori
- J Diametro lavorazione preliminare. Nei profili aperti il profilo da sbavare viene calcolato dal profilo programmato e da "J".
- Vale la seguente regola:
- J programmato: il ciclo esegue la sbavatura di tutti i lati della scanalatura (vedere "1" nella figura).
 - J non programmato: l'utensile di sbavatura ha una larghezza tale che i due lati della scanalatura vengono sbavati in una sola passata (vedere "2" nella figura).
- D Inizio numero elemento, se vengono lavorate figure parziali.
- V Fine numero elemento, se vengono lavorate figure parziali.
- La direzione di descrizione del profilo con figure è "in senso antiorario". Il primo elemento del profilo con figure:
- scanalatura circolare: l'arco di cerchio più grande
 - cerchio completo: il semicerchio superiore
 - rettangolo, poligono e scanalatura lineare: l'"angolo di posizione" indica il primo elemento del profilo.
- A Esecuzione di "Fresatura, sbavatura": A=0 (default=0)

Avvicinamento e allontanamento: con profili chiusi il piede di perpendicolare della posizione utensile sul primo elemento del profilo è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Se non è possibile definire la perpendicolare, il punto di partenza del primo elemento è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Per le figure selezionare con "D" e "V" l'avvicinamento/allontanamento.

Svolgimento del ciclo nella sbavatura

- 1** La posizione di partenza (X, Z, C) è la posizione prima del ciclo.
- 2** Avvicinamento a distanza di sicurezza e incremento alla profondità di fresatura.
- 3**
 - "J" non programmato: fresatura del profilo programmato.
 - "J" programmato, profilo aperto: calcolo e fresatura del "nuovo" profilo.
- 4** Ritorno secondo il "Piano di ritorno RB".



Fresatura tasca sgrossatura G845

G845 – Principi fondamentali

L'istruzione G845 esegue la sgrossatura dei profili chiusi. Selezionare, in funzione della fresa, una delle seguenti **strategie di penetrazione**:

- Penetrazione perpendicolare
- Penetrazione su posizione preforata
- Penetrazione con pendolamento o elicoidale

Per la "Penetrazione su posizione preforata" sono disponibili le seguenti alternative:

- **Determinazione delle posizioni, foratura, fresatura.** La lavorazione avviene nei passi:
 - montaggio della punta
 - determinazione delle posizioni di preforatura con "G845 A1 .."
 - preforatura con "G71 NF.."
 - chiamata del ciclo "G845 A0 ..". Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa la tasca.
- **Foratura, fresatura.** La lavorazione avviene nei passi:
 - preforatura con "G71 .." all'interno della tasca.
 - posizionamento della fresa sopra il foro e chiamata di "G845 A0 ..". Il ciclo penetra e fresa la sezione.

Se la tasca è formata da più sezioni, durante la preforatura e la fresatura G845 tiene conto di tutte le zone della tasca. Chiamare "G845 A0 .." separatamente per ogni sezione, se le posizioni di preforatura sono determinate senza "G845 A1 ..".



La G845 tiene conto dei seguenti sovrametalli:

- G57: sovrametallo in direzione X, Z
- G58: sovrametallo equidistante nel piano di fresatura

Programmare i sovrametalli nella determinazione delle posizioni di preforatura **e** nella fresatura.

G845 – Determinazione delle posizioni di preforatura

La "G845 A1 .." determina le posizioni di preforatura e le memorizza sotto il riferimento indicato in "NF". Nel calcolo delle posizioni di preforatura il ciclo tiene conto del diametro dell'utensile attivo. Pertanto, montare la punta prima di chiamare la "G845 A1 ..". Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

■ G845 – Principi fondamentali: Pagina 360

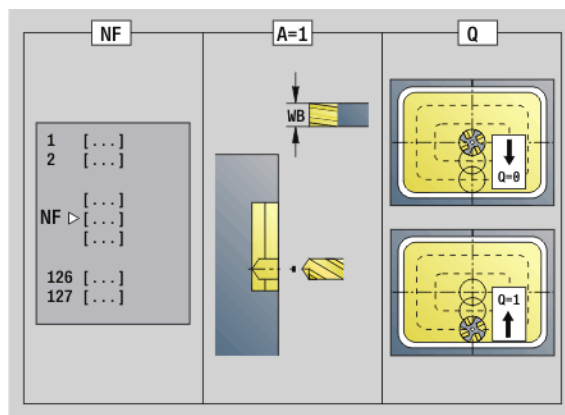
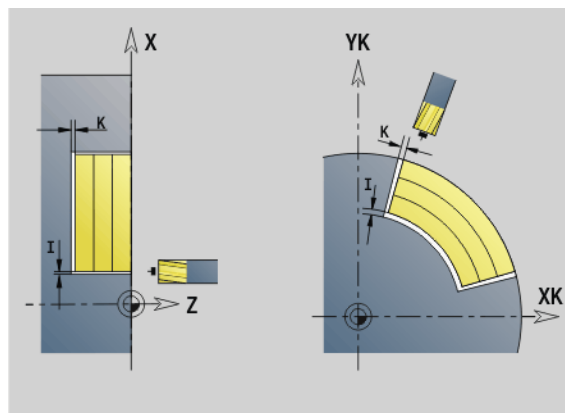
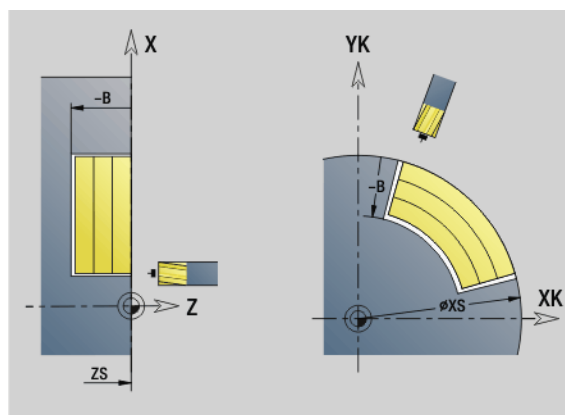
■ G845 – Fresatura: Pagina 362

Parametri – Determinazione delle posizioni di preforatura

ID	Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
NS	N. blocco di partenza profilo
	■ Figure: numero di blocco della figura
	■ Profilo libero chiuso: un elemento del profilo (non punto di partenza)
B	Profondità di fresatura (default: profondità dalla descrizione del profilo)
XS	Spigolo superiore di fresatura superficie cilindrica (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
ZS	Spigolo superiore di fresatura superficie frontale (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
I	Sovrametallo in direzione X (quota radiale)
K	Sovrametallo in direzione Z
Q	Direzione di lavorazione (default: 0)
	■ 0: dall'interno verso l'esterno
	■ 1: dall'esterno verso l'interno
A	Esecuzione di "Determinazione delle posizioni di preforatura": A=1
NF	Etichetta di posizione – Riferimento sotto cui il ciclo memorizza le posizioni di preforatura [1..127].
WB	Lunghezza di penetrazione – Diametro della fresa



- La G845 sovrascrive le posizioni di preforatura ancora memorizzate sotto il riferimento "NF".
- Il parametro "WB" viene utilizzato sia nella determinazione delle posizioni di preforatura, sia nella fresatura. Nella determinazione delle posizioni di preforatura, "WB" descrive il diametro della fresa.



G845 – Fresatura

La direzione di fresatura viene influenzata attraverso la **Direzione di fresatura H**, la **Direzione di lavorazione Q** e il senso di rotazione della fresa (vedere tabella seguente). Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

■ G845 – Principi fondamentali: Pagina 360

■ G845 – Determinazione delle posizioni di preforatura: Pagina 361

Parametri – Fresatura

ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare

NS N. blocco di partenza profilo

■ Figure: numero di blocco della figura

■ Profilo libero chiuso: un elemento del profilo (non punto di partenza)

B Profondità di fresatura (default: profondità dalla descrizione del profilo)

P Incremento (massimo) (default: fresatura in un incremento)

XS Spigolo superiore di fresatura superficie cilindrica (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)

ZS Spigolo superiore di fresatura superficie frontale (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)

I Sovrametallo in direzione X (quota radiale)

K Sovrametallo in direzione Z

U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).

Sovrapposizione = $U \cdot \text{diametro fresa}$

V Fattore di sovrapposizione (con lavorazione asse C inattivo)

H Direzione di fresatura (default: 0)

■ 0: discorde

■ 1: concorde

F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)

E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)

RB Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)

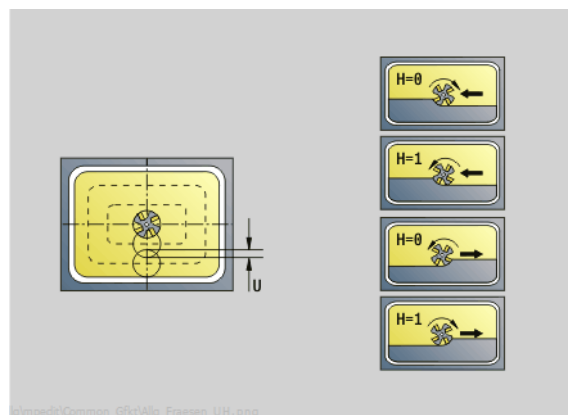
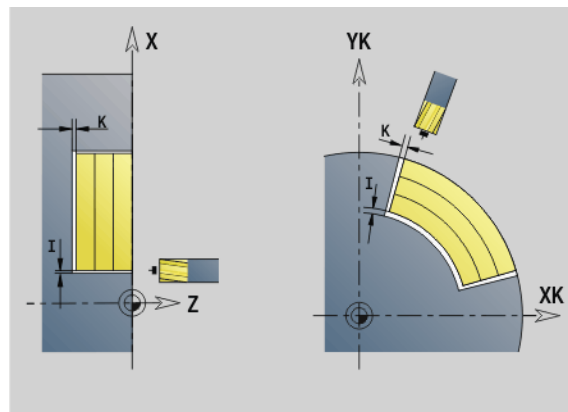
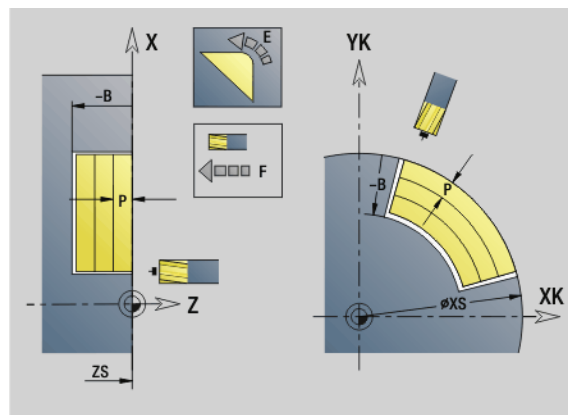
■ Superficie frontale o posteriore: posizione di ritorno in direzione Z

■ Superficie cilindrica: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)

Q Direzione di lavorazione (default: 0)

■ 0: dall'interno verso l'esterno

■ 1: dall'esterno verso l'interno



Parametri – Fresatura

- A Esecuzione di "Fresatura": A=0 (default=0)
- NF Etichetta di posizione – Riferimento da cui il ciclo legge le posizioni di preforatura [1..127].
- O Strategia di penetrazione (default: 0)

O=0 (penetrazione perpendicolare): il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra con l'avanzamento in accostamento e poi fresa la tasca.

O=1 (penetrazione su posizione preforata):

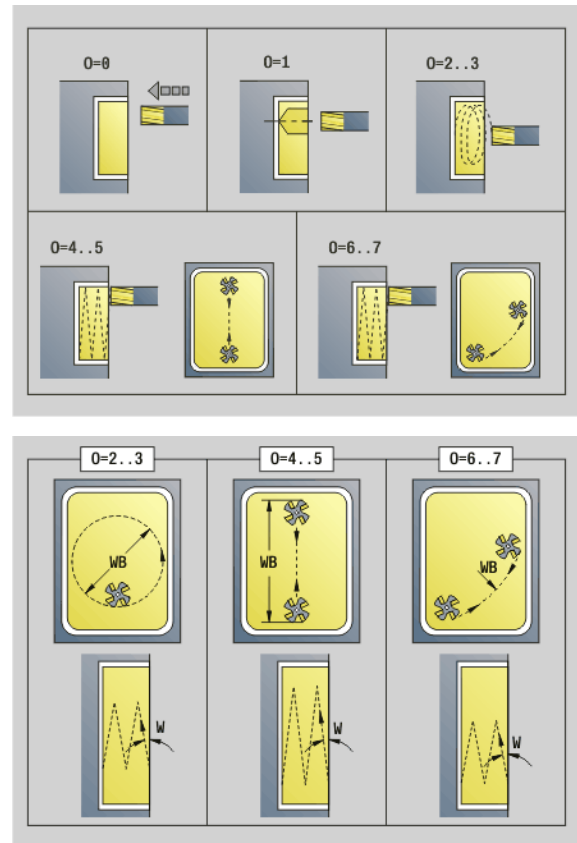
- "NF" programmato: il ciclo posiziona la fresa sopra la prima posizione di preforatura, penetra e fresa la prima zona. Eventualmente il ciclo posiziona la fresa sopra la successiva posizione di preforatura e lavora la zona successiva ecc.
- "NF" non programmato: il ciclo penetra sulla posizione corrente e lavora la zona. Eventualmente posizionare la fresa sopra la successiva posizione di preforatura e lavorare la zona successiva ecc.

O=2, 3 (penetrazione elicoidale): la fresa penetra con angolo "W" e fresa cerchi completi con diametro "WB". Appena è stata raggiunta la profondità di fresatura "P", il ciclo passa alla fresatura radiale.

- O=2 – manuale: il ciclo penetra sulla posizione corrente e lavora la zona raggiungibile da questa posizione.
- O=3 – automatico: il ciclo calcola la posizione di penetrazione, penetra e lavora la zona. Il movimento di penetrazione termina, se possibile, sul punto di partenza della prima traiettoria di fresatura. Se la tasca è formata da più sezioni, il ciclo lavora tutte le zone in successione.

O=4, 5 (penetrazione con pendolamento, lineare): la fresa penetra con angolo "W" e fresa una traiettoria lineare con lunghezza "WB". L'angolo di posizione viene definito in "WE". Poi il ciclo fresa questa traiettoria in direzione opposta. Appena è stata raggiunta la profondità di fresatura "P", il ciclo passa alla fresatura radiale.

- O=4 – manuale: il ciclo penetra sulla posizione corrente e lavora la zona raggiungibile da questa posizione.
- O=5 – automatico: il ciclo calcola la posizione di penetrazione, penetra e lavora la zona. Il movimento di penetrazione termina, se possibile, sul punto di partenza della prima traiettoria di fresatura. Se la tasca è formata da più sezioni, il ciclo lavora tutte le zone in successione. La posizione di penetrazione viene determinata nel modo seguente, in funzione della figura e di "Q":



Parametri – Fresatura

- Q0 (dall'interno verso l'esterno):
 - scanalatura lineare, rettangolo, poligono: punto di riferimento della figura
 - cerchio: centro del cerchio
 - scanalatura circolare, profilo "libero": punto di partenza della traiettoria di fresatura più interna
- Q1 (dall'esterno verso l'interno):
 - scanalatura lineare: punto di partenza della scanalatura
 - scanalatura circolare, cerchio: non viene lavorato
 - rettangolo, poligono: punto di partenza del primo elemento lineare
 - profilo "libero": punto di partenza del primo elemento lineare (deve essere presente almeno un elemento lineare)

O=6, 7 (penetrazione con pendolamento, circolare): la fresa penetra con angolo "W" e fresa un arco di cerchio di 90°. Poi il ciclo fresa questa traiettoria in direzione opposta. Appena è stata raggiunta la profondità di fresatura "P", il ciclo passa alla fresatura radiale. "WE" definisce il centro dell'arco e "WB" il raggio.

- O=6 – manuale: la posizione dell'utensile corrisponde al centro dell'arco di cerchio. La fresa si sposta sull'inizio dell'arco e penetra.
- O=7 – automatico (è ammesso solo per scanalatura circolare e cerchio): il ciclo calcola la posizione di penetrazione in funzione di "Q":
 - Q0 (dall'interno verso l'esterno):
 - scanalatura circolare: l'arco di cerchio si trova sul raggio della curva della scanalatura
 - cerchio: non ammesso
 - Q1 (dall'esterno verso l'interno): scanalatura circolare, cerchio: l'arco di cerchio si trova sulla traiettoria di fresatura esterna

W Inclinazione in direzione di accostamento

WE Angolo di posizione della traiettoria di fresatura/dell'arco di cerchio. Asse di riferimento:

- Superficie frontale o posteriore: asse XK positivo
- Superficie cilindrica: asse Z positivo

Valore di default dell'angolo di posizione, in funzione di "O":

- O=4: WE= 0°
- O=5 e
 - scanalatura lineare, rettangolo, poligono: WE= angolo di posizione della figura
 - scanalatura circolare, cerchio: WE=0°
 - profilo "libero" e Q0 (dall'interno verso l'esterno): WE=0°
 - profilo "libero" e Q1 (dall'esterno verso l'interno): angolo di posizione dell'elemento di partenza

WB Lunghezza/diametro di penetrazione (default: 1,5 * diametro fresa)



Con la direzione di lavorazione Q=1 (dall'esterno verso l'interno) tenere presente quanto segue.

- Il profilo deve iniziare con un elemento lineare.
- Se l'elemento di partenza è < WB, WB viene accorciato alla lunghezza dell'elemento di partenza.
- La lunghezza dell'elemento di partenza non può essere minore di 1,5 volte il diametro fresa.

Esecuzione del ciclo

- 1 La posizione di partenza (X, Z, C) è la posizione prima del ciclo.
- 2 Calcolo della configurazione di taglio (accostamenti in piano, accostamenti in profondità); calcolo delle posizioni di penetrazione e delle traiettorie con penetrazione con pendolamento o elicoidale.
- 3 Posizionamento a distanza di sicurezza e incremento in funzione di "O" per la prima profondità di fresatura o penetrazione con pendolamento o elicoidale.
- 4 Fresatura in un piano.
- 5 Sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura.
- 6 Ripetizione di 4...5, fino a quando la superficie completa è fresata.
- 7 Ritorno secondo il "Piano di ritorno RB".

La **Direzione di fresatura** viene influenzata attraverso la "Direzione di fresatura H", la "Direzione di lavorazione Q" e il senso di rotazione della fresa (vedere tabella seguente). Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Fresatura tasca sgrossatura G845							
Direzione di fresatura	Direzione di lavorazione	Senso di rotazione UT	Esecuzione	Direzione di fresatura	Direzione di lavorazione	Senso di rotazione UT	Esecuzione
Discorde (H=0)	dall'interno (Q=0)	Mx03		Concorde (H=1)	dall'interno (Q=0)	Mx03	
Discorde (H=0)	dall'interno (Q=0)	Mx04		Concorde (H=1)	dall'interno (Q=0)	Mx04	
Discorde (H=0)	dall'esterno (Q=1)	Mx03		Concorde (H=1)	dall'esterno (Q=1)	Mx03	
Discorde (H=0)	dall'esterno (Q=1)	Mx04		Concorde (H=1)	dall'esterno (Q=1)	Mx04	



Fresatura tasca finita G846

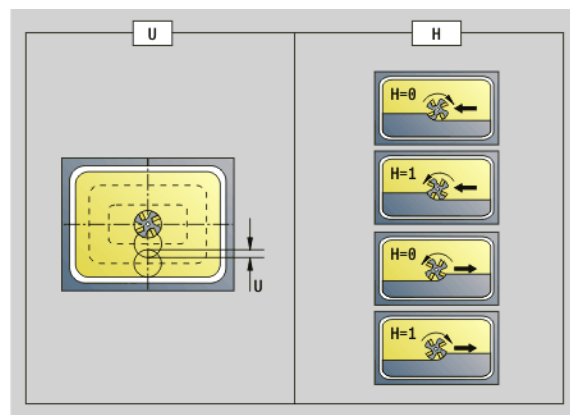
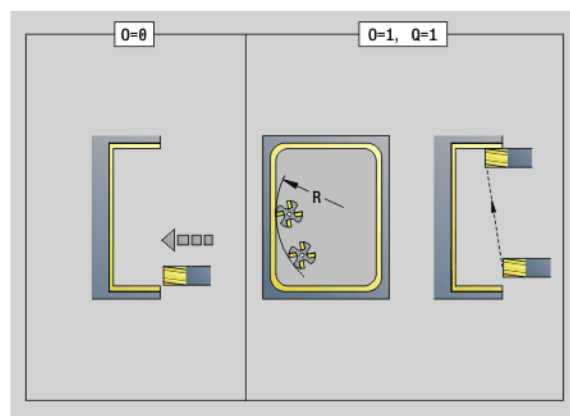
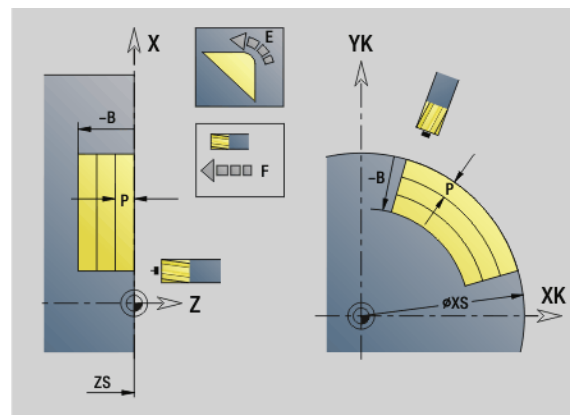
L'istruzione G846 esegue la finitura dei profili chiusi.

Se la tasca è formata da più sezioni, l'istruzione G846 tiene conto di tutte le aree della tasca.

La **Direzione di fresatura** viene influenzata attraverso la **Direzione di fresatura H**, la **Direzione di lavorazione Q** e il senso di rotazione della fresa (vedere tabella seguente).

Parametri – Finitura

- ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
- NS N. blocco di partenza profilo
- Figure: numero di blocco della figura
 - Profilo libero chiuso: un elemento del profilo (non punto di partenza)
- B Profondità di fresatura (default: profondità dalla descrizione del profilo)
- P Incremento (massimo) (default: fresatura in un incremento)
- XS Spigolo superiore di fresatura superficie cilindrica (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
- ZS Spigolo superiore di fresatura superficie frontale (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
- R Raggio di avvicinamento/allontanamento (default: 0)
- $R=0$: avvicinamento diretto dell'elemento del profilo.
L'incremento avviene sul punto di partenza sopra il piano di fresatura, poi viene eseguito l'incremento in profondità perpendicolare.
 - $R>0$: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo.
- U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).
Sovrapposizione = $U \cdot \text{diametro fresa}$
- V Fattore di sovrapposizione - con lavorazione asse C inattivo
- H Direzione di fresatura (default: 0)
- 0: discorde
 - 1: concorde
- F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)
- E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)
- RB Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)
- Superficie frontale o posteriore: posizione di ritorno in direzione Z
 - Superficie cilindrica: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)



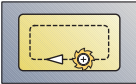
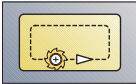
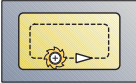
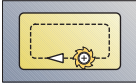
Parametri – Finitura

- Q Direzione di lavorazione (default: 0)
- 0: dall'interno verso l'esterno
 - 1: dall'esterno verso l'interno
- O Strategia di penetrazione (default: 0)
- O=0 (penetrazione perpendicolare): il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra e finisce la tasca.
 - Q=1 (arco di entrata con incremento in profondità): sui piani di fresatura superiori, il ciclo si accosta al piano e si avvicina con un arco di entrata. Sui piani di fresatura inferiori, la fresa penetra fino alla profondità di fresatura mentre percorre l'arco di entrata (arco di entrata tridimensionale). Questa strategia di penetrazione può essere impiegata soltanto in combinazione con un arco di entrata "R". Il presupposto è la lavorazione dall'interno verso l'esterno (Q=1).

Esecuzione del ciclo

- 1 La posizione di partenza (X, Z, C) è la posizione prima del ciclo.
- 2 Calcolo della configurazione di taglio (avanzamenti in piano, avanzamenti in profondità).
- 3 Avvicinamento a distanza di sicurezza e incremento per la prima profondità di fresatura.
- 4 Fresatura in un piano.
- 5 Sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura.
- 6 Ripetizione di 4...5, fino a quando la superficie completa è fresata.
- 7 Ritorno secondo il "Piano di ritorno rb".

La **Direzione di fresatura** viene influenzata attraverso la **Direzione di fresatura H**, la **Direzione di lavorazione Q** e il senso di rotazione della fresa (vedere tabella seguente).

Fresatura tasca finitura G846					
Direzione di fresatura	Senso di rotazione UT	Esecuzione	Direzione di fresatura	Senso di rotazione UT	Esecuzione
Discorde (H=0)	Mx03		Concorde (H=1)	Mx03	
Discorde (H=0)	Mx04		Concorde (H=1)	Mx04	



4.27 Cicli di scrittura

Tabella dei caratteri

Il Controllo numerico riconosce i caratteri elencati nella tabella seguente. Il testo da incidere viene immesso come stringa di caratteri. Le dieresi e i caratteri speciali che non possono essere immessi nell'editor, vengono definiti carattere per carattere in "NF". Se in "ID" è definito un testo e in "NF" un carattere, viene inciso prima il testo e poi il carattere.

Lettere minuscole		Lettere maiuscole		Cifre, dieresi		Carattere speciale		Significato
NF	Carattere	NF	Carattere	NF	Carattere	NF	Carattere	
97	a	65	A	48	0	32		Spazio
98	b	66	B	49	1	37	%	Carattere di percentuale
99	c	67	C	50	2	40	(Parentesi tonda aperta
100	d	68	D	51	3	41)	Parentesi tonda chiusa
101	e	69	E	52	4	43	+	Segno più
102	f	70	F	53	5	44	,	Virgola
103	g	71	G	54	6	45	–	Segno meno
104	h	72	H	55	7	46	.	Punto
105	i	73	I	56	8	47	/	Barretta inclinata
106	j	74	J	57	9	58	:	Due punti
107	k	75	K			60	<	Segno minore di
108	l	76	L	196	Ä	61	=	Segno di uguaglianza
109	m	77	M	214	Ö	62	>	Segno maggiore di
110	n	78	N	220	Ü	64	@	at (chiocciola)
111	o	79	O	223	ß	91	[Parentesi quadra aperta
112	p	80	P	228	ä	93]	Parentesi quadra chiusa
113	q	81	Q	246	ö	95	_	Sottolineatura
114	r	82	R	252	ü	8364		Segno di Euro
115	s	83	S			181	μ	Micron
116	t	84	T			186	°	Gradi
117	u	85	U			215	*	Segno di moltiplicazione
118	v	86	V			33	!	Punto esclamativo



Lettere minuscole		Lettere maiuscole		Cifre, dieresi		Carattere speciale		Significato
NF	Carattere	NF	Carattere	NF	Carattere	NF	Carattere	
119	w	87	W			38	&	E commerciale
120	x	88	X			63	?	Punto interrog.
121	y	89	Y			174	®	Marchio registrato
122	z	90	Z			216	Ø	Segno di diametro



Scrittura superficie cilindrica G801

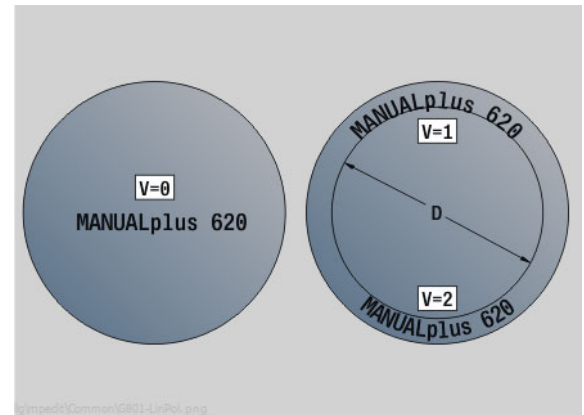
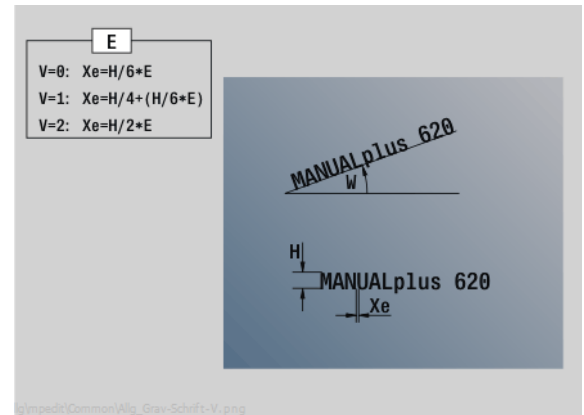
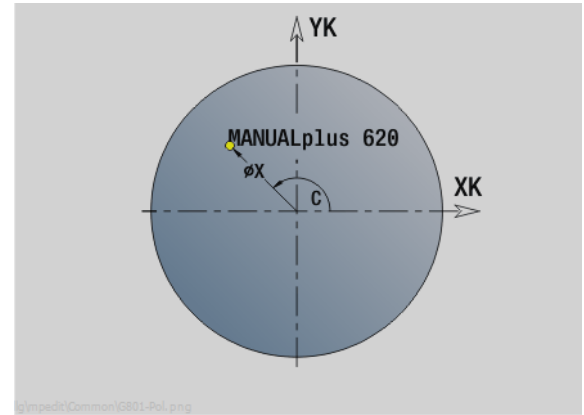
G801 incide stringhe di caratteri in disposizione lineare o polare sulla superficie frontale. Tabella di caratteri e altre informazioni: vedere pagina 368.

I cicli incidono dalla posizione di partenza, oppure dalla posizione corrente se non è indicata una posizione di partenza.

Esempio: se si incide una stringa di caratteri con più chiamate, impostare la posizione di partenza alla prima chiamata. Programmare le chiamate successive senza posizione di partenza.

Parametri

X, C	Punto iniziale polare
XK, YK	Punto iniziale cartesiano
Z	Punto finale. Posizione Z a cui si deve accostare per la fresatura.
RB	Piano di ritorno. Posizione Z a cui si deve ritornare per il posizionamento.
ID	Testo da incidere
NF	Numero di carattere (carattere da incidere)
W	Angolo di inclinazione. Esempio: 0° = caratteri perpendicolari; i caratteri vengono disposti in successione in direzione X positiva.
H	Altezza carattere
E	Fattore di distanza (calcolo: vedere figura)
V	Esecuzione <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: lineare ■ 1: curv. in alto ■ 2: curv. in basso
D	Diametro di riferimento
F	Fattore di avanzamento di penetrazione (avanzamento di penetrazione = avanzamento corrente * F)



Scrittura superficie cilindrica G802

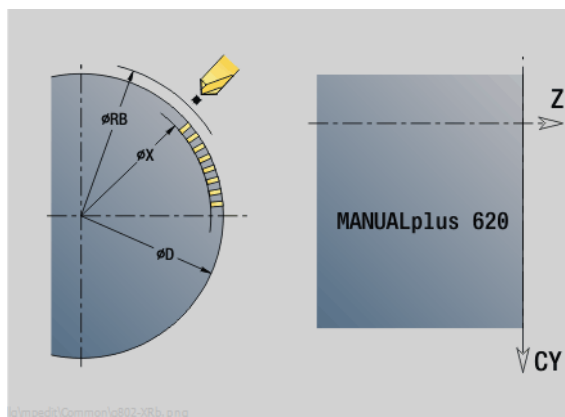
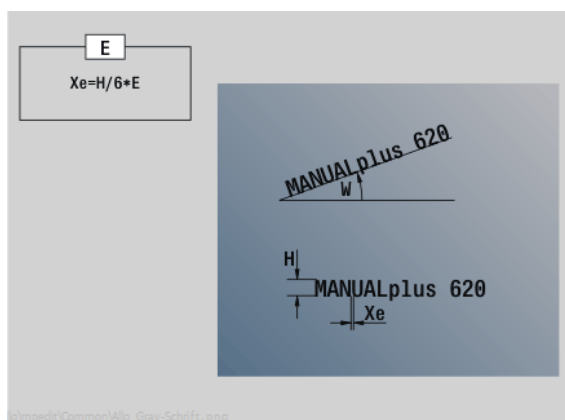
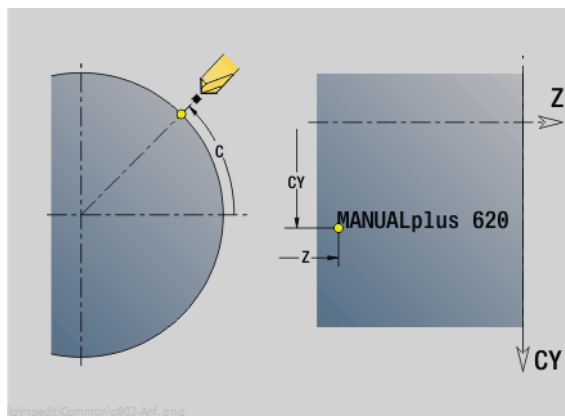
L'istruzione G802 incide stringhe di caratteri in disposizione lineare sulla superficie cilindrica. Tabella di caratteri e altre informazioni: vedere pagina 368.

I cicli incidono dalla posizione di partenza, oppure dalla posizione corrente se non è indicata una posizione di partenza.

Esempio: se si incide una stringa di caratteri con più chiamate, impostare la posizione di partenza alla prima chiamata. Programmare le chiamate successive senza posizione di partenza.

Parametri

- Z Punto iniziale
- C Angolo iniziale
- CY Punto iniziale
- X Punto finale (quota diametricale). Posizione X a cui si deve accostare per la fresatura.
- RB Piano di ritorno. Posizione X a cui si deve ritornare per il posizionamento.
- ID Testo da incidere
- NF Numero di carattere. Codice ASCII del carattere da incidere
- W Angolo di inclinazione
- H Altezza carattere
- E Fattore di distanza (calcolo: vedere figura)
- D Diametro di riferimento
- F Fattore di avanzamento di penetrazione (avanzamento di penetrazione = avanzamento corrente * F)



4.28 Riproduzione profilo

Nei salti di programma o nelle ripetizioni non è possibile una riproduzione automatica del profilo. In questi casi si comanda la riproduzione profilo con le seguenti istruzioni.

Salvataggio/caricamento riproduzione profilo G702

L'istruzione G702 salva il profilo attuale o carica un profilo salvato.

Parametri

ID	Profilo pezzo grezzo – Nome del pezzo grezzo ausiliario
Q	Salvataggio/caricamento profilo <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: salvataggio del profilo attuale. La riproduzione del profilo non viene influenzata. ■ 1: caricamento del profilo indicato. La riproduzione del profilo viene proseguita con il "profilo caricato". ■ 2: Il ciclo lavora con il "pezzo grezzo interno"
H	Numero di memoria (0 .. 9)
V	Vengono memorizzate le seguenti informazioni: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: tutto - (contenuti variabili e profili pezzo grezzo) ■ 1: contenuti variabili ■ 2: profili pezzo grezzo

G702 Q=2 disattivazione della riproduzione globale del profilo per il ciclo seguente. Se il ciclo è elaborato, vale di nuovo la riproduzione del profilo.

Il ciclo interessato lavora con il "pezzo grezzo interno". Questo viene determinato dal ciclo dal profilo e dalla posizione utensile.

L'istruzione G702 Q2 deve essere programmato prima del ciclo.

Riproduzione profilo on/off G703

L'istruzione G703 disattiva/attiva la riproduzione del profilo.

Parametri

Q	Riproduzione profilo on/off <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: off ■ 1: on
---	---

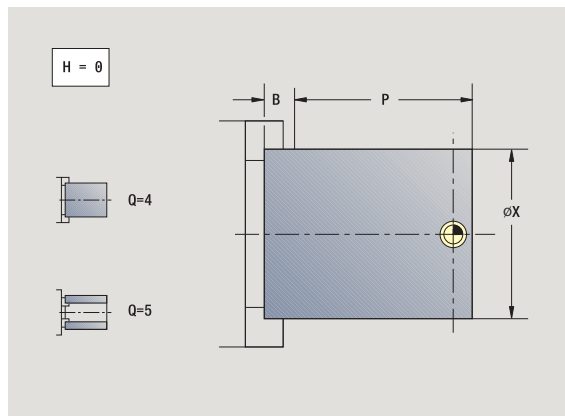
4.29 Altre funzioni G

Dispositivo di serraggio nella simulazione G65

L'istruzione G65 visualizza il dispositivo di serraggio nella grafica di simulazione.

Parametri

H	Numero dispositivo di serraggio (programmare sempre H=0)
D	Numero mandrino – Nessun inserimento
X	Diametro del pezzo grezzo
Z	Punto iniziale – Nessun inserimento
Q	Forma di serraggio
	■ 4: serraggio esterno
	■ 5: serraggio interno
B	Lunghezza di bloccaggio (B+P = Lunghezza del pezzo grezzo)
P	Lunghezza di sbloccaggio
V	Cancella attr. bloccaggio



Parte di fusione G67 (per grafica)

L'istruzione G67 visualizza un "pezzo grezzo ausiliario" nella simulazione.

Parametri

ID	Numero identificativo del pezzo grezzo ausiliario
NS	Numero blocco del profilo

Tempo di sosta G4

Con G4 il Controllo numerico attende che trascorra il tempo "F" ed esegue quindi il blocco di programma successivo. Se l'istruzione G4 viene programmata insieme ad un percorso di traslazione nello stesso blocco, il tempo di sosta è attivo una volta terminata la traslazione.

Parametri

F	Tempo di sosta [sec] (0 < F ≤ 999)
---	------------------------------------

Arresto preciso G7

L'istruzione G7 inserisce in modo modale l'"Arresto preciso". In "Arresto preciso" il Controllo numerico avvia il blocco successivo, se la "Finestra tolleranza posizione" è stata raggiunta sul punto finale. La finestra tolleranza è un parametro di configurazione ("ParameterSets PX(PZ)/CfgControllerTol/posTolerance").

"Arresto preciso" agisce su singole passate e cicli. Il blocco NC, in cui è programmata l'istruzione G7, viene già eseguito con "Arresto preciso".

Arresto preciso OFF G8

L'istruzione G8 disinserisce l'"Arresto preciso". Il blocco, in cui è programmato G8, viene eseguito **senza** "arresto preciso".

Arresto preciso G9

L'istruzione G9 attiva "Arresto preciso" per il blocco NC, in cui è programmato. In "Arresto preciso" il Controllo numerico avvia il blocco successivo, se la "Finestra tolleranza posizione" è stata raggiunta sul punto finale. La finestra tolleranza è un parametro di configurazione ("ParameterSets PX / PZ. > CfgControllerTol > posTolerance").

Disattivazione zona di sicurezza G60

L'istruzione G60 elimina il monitoraggio della zona di sicurezza. L'istruzione G60 viene programmata **prima** dell'istruzione di traslazione da monitorare o da non monitorare.

Parametri

- Q Attivazione/disattivazione
- 0:

attivazione zona di sicurezza (di tipo modale)
- 1:

disattivazione zona di sicurezza (di tipo modale)

Esempio applicativo: con l'istruzione G60 si elimina temporaneamente il monitoraggio della zona di sicurezza per creare un foro passante centrato.

Valori effettivi in variabile G901

L'istruzione G901 trasmette i valori reali di tutti gli assi di una slitta nelle variabili informative di interpolazione.

Vedere G904 Pagina 375.

Spostamento origine in variabile G902

L'istruzione G902 trasmette gli spostamenti origine nelle variabili informative di interpolazione.

Vedere G904 Pagina 375.

Errore di inseguimento in variabile G903

L'istruzione G903 trasmette l'errore di inseguimento attuale (scostamento del valore effettivo dal valore nominale) nelle variabili informative di interpolazione.

Vedere G904 Pagina 375.

Esempio: G60

...
N1 T4 G97 S1000 G95 F0.3 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G60 Q1 [Disattivazione zona di sicurezza]
N4 G71 Z-60 K65
N5 G60 Q0 [Attivazione zona di sicurezza]
...



Lettura di informazioni di interpolazione G904

L'istruzione G904 trasferisce tutte le informazioni di interpolazione attuali della slitta corrente nella memoria delle variabili.

Informazioni di interpolazione	
#a0(Z,1)	Spostamento origine asse Z di \$1
#a1(Z,1)	Posizione valore reale asse Z di \$1
#a2(Z,1)	Posizione valore nominale asse Z di \$1
#a3(Z,1)	Errore di inseguimento asse Z di \$1
#a4(Z,1)	Percorso residuo asse Z di \$1
#a5(Z,1)	Numero asse logico asse Z di \$1
#a5(0,1)	Numero logico dell'asse del mandrino principale
#a6(0,1)	Senso di rotazione del mandrino principale di \$1
#a9(Z,1)	Posizione di attivazione del tastatore
#a10(Z,1)	Valore asse IPO

Sintassi delle informazioni di interpolazione

- Sintassi:** #an(asse,canale)
- n = numero dell'informazione
 - asse = nome dell'asse
 - canale = numero della slitta

Override avanzamento 100 % G908

L'istruzione G908 imposta l'override avanzamento nei percorsi (G0, G1, G2, G3, G12, G13) blocco per blocco al 100 %.

Programmare G908 e il percorso nello stesso blocco NC.

Stop compilatore G909

Il Controllo numerico elabora "in anticipo" i blocchi NC. Se le variabili vengono assegnate poco prima dell'elaborazione, vengono impiegati i "vecchi valori". L'istruzione G909 arresta la "compilazione anticipata". I blocchi NC fino all'istruzione G909 vengono elaborati e solo in seguito vengono elaborati i blocchi NC successivi.

Programmare l'istruzione G909 da sola o insieme a funzioni di sincronizzazione in un solo blocco NC (diverse funzioni G contengono uno stop compilatore).

Override mandrino 100% G919

L'istruzione G919 disattiva/attiva l'override numero di giri.

Parametri

- Q Numero mandrino (default: 0)
- H Tipo di limitazione (default: 0)
- 0: attivazione override mandrino
 - 1: override mandrino al 100% – di tipo modale
 - 2: override mandrino al 100% – per il blocco NC attuale



Disattivazione spostamenti origine G920

L'istruzione G920 "disattiva" l'origine pezzo e gli spostamenti origine. I percorsi e i dati di posizione si riferiscono a "**Punta utensile – Origine macchina**".

Disattivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G921

L'istruzione G921 "disattiva" l'origine pezzo, gli spostamenti origine e le quote utensile. I percorsi e i dati di posizione si riferiscono a "**Punto di riferimento slitta – Origine macchina**".

Posizione finale utensile G922

La funzione G922 consente di posizionare l'utensile attivo su un angolo predefinito.

Parametri

C Posizione angolare per orientamento utensile

Numero di giri variabile G924

Per ridurre le oscillazioni di risonanza è possibile programmare un numero di giri variabile con la funzione G924. In G924 si definisce l'intervallo di tempo e il campo della variazione del numero di giri. La funzione G924 viene automaticamente resettata alla fine del programma. La funzione può essere disattivata anche tramite una nuova chiamata con l'impostazione H=0 (Off).

Parametri

Q Numero mandrino (a seconda della macchina)
K Velocità di ripetizione: intervallo temporale in Hertz (ripetizioni al secondo)
I Variazione numero di giri
H Attivazione o disattivazione funzione G924
 ■ 0: Off
 ■ 1: On

Ricalcola lunghezze G927

La funzione G927 consente di convertire le lunghezze utensile all'angolazione di impiego utensile attuale nella posizione di partenza dell'utensile (posizione di riferimento asse B = 0) .

I risultati possono essere richiesti nelle variabili "#n927(X)", "#n927(Z)" e "#n927(Y)".

Parametri

H Tipo di conversione:

- 0: conversione lunghezza utensile in posizione di riferimento (considerare I + K dell'utensile)
- 1: conversione lunghezza utensile in posizione di riferimento (non considerare I + K dell'utensile)
- 2: conversione lunghezza utensile da posizione di riferimento nella posizione di lavoro attuale (considerare I + K dell'utensile)
- 3: conversione lunghezza utensile da posizione di riferimento nella posizione di lavoro attuale (non considerare I + K dell'utensile)

X, Y, Z Valori degli assi (valore X = raggio). Senza indicazione si impiega il valore 0.

Calcolo automatico variabili G940

La funzione G940 consente di convertire i valori metrici in valori in pollici. Se si crea un nuovo programma, è possibile selezionare tra le unità di misura **Metrico** e **Inch**. Il controllo numerico calcola sempre internamente con valori metrici. Se si caricano variabili in un programma Inch, le variabili vengono sempre emesse come valori metrici. Utilizzare la funzione G940 per trasformare le variabili in valori INCH.

Parametri

H Attivazione o disattivazione funzione G940

- 0: conversione unità attivo
- 1: i valori rimangono metrici

Per le variabili che si riferiscono ad un'unità di misura metrica, è necessaria nei programmi Inch una conversione:

Quote macchina

#m1(n)	Quota macchina di un asse, ad es. #m1(X) per la quota macchina dell'asse X
--------	--

Lettura dei dati utensile

#wn(NL)	Lunghezza utile (utensili per torniture interne + punte)
#wn(RS)	Raggio tagliente
#wn(ZD)	Diametro perno
#wn(DF)	Diametro fresa



Lettura dei dati utensile

#wn(SD)	Diametro stelo
#wn(SB)	Larghezza tagliente
#wn(AL)	Lunghezza imbocco
#wn(FB)	Larghezza fresa
#wn(ZL)	Quota impostata in Z
#wn(XL)	Quota impostata in X
#wn(YL)	Quota impostata in Y
#wn(l)	Posizione del centro del tagliente in X
#wn(K)	Posizione del centro del tagliente in Z
#wn(ZE)	Distanza da punta utensile a punto di riferimento slitta Z
#wn(XE)	Distanza da punta utensile a punto di riferimento slitta X
#wn(YE)	Distanza da punta utensile a punto di riferimento slitta Y

Lettura delle informazioni NC attuali

#n0(Z)	Ultima posizione Z programmata
#n120(X)	Diametro di riferimento X per calcolo CY
#n57(X)	Sovrametallo in X
#n57(Z)	Sovrametallo in Z
#n58(P)	Sovrametallo equidistante
#n150(X)	Spostamento larghezza tagliente X di G150
#n95(F)	Ultimo avanzamento programmato
#n47(P)	Distanza di sicurezza attuale
#n147(l)	Distanza di sicurezza attuale nel piano di lavoro
#n147(K)	Distanza di sicurezza attuale nella direzione di accostamento

Informazioni interne per definizione delle costanti

__n0_x	768 Ultima posizione X programmata
__n0_y	769 Ultima posizione Y programmata
__n0_z	770 Ultima posizione Z programmata
__n120_x	787 Diametro di riferimento X per calcolo CY

Informazioni interne per definizione delle costanti

__n57_x	791 Sovrametallo in X
__n57_z	792 Sovrametallo in Z
__n58_p	793 Sovrametallo equidistante
__n150_x	794 Spostamento larghezza tagliente X di G150/G151
__n150_z	795 Spostamento larghezza tagliente Z di G150/G151
__n95_f	800 Ultimo avanzamento programmato

Lettura di informazioni di interpolazione G904

#a0(Z,1)	Spostamento origine asse Z di \$1
#a1(Z,1)	Posizione valore reale asse Z di \$1
#a2(Z,1)	Posizione valore nominale asse Z di \$1
#a3(Z,1)	Errore di inseguimento asse Z di \$1
#a4(Z,1)	Percorso residuo asse Z di \$1

Compensazione di rettifica G976

La funzione Compensazione di rettifica G976 consente di eseguire le seguenti lavorazioni coniche (ad es. per contrapporsi ad un offset meccanico). La funzione G976 viene automaticamente resettata alla fine del programma. La funzione può essere disattivata anche tramite una nuova chiamata con l'impostazione H=0 (Off).

Parametri

- Z Punto di partenza
- K Lunghezza
- I Distanza incrementale
- J Distanza incrementale
- H Attivazione o disattivazione funzione G976
 - 0: Off
 - 1: On

Attivazione spostamenti origine G980

L'istruzione G980 "attiva" l'origine pezzo e tutti gli spostamenti origine. I percorsi e i dati di posizione si riferiscono a "**Punta utensile – Origine pezzo**" tenendo in considerazione gli spostamenti origine.



Attivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G981

L'istruzione G981 "attiva" l'origine pezzo, tutti gli spostamenti origine e le quote utensile. I percorsi e i dati di posizione si riferiscono a "**Punta utensile – Origine pezzo**" tenendo in considerazione gli spostamenti origine.

Attivazione avanzamento blocco diretto G999

La funzione G999 consente di lavorare, come in Esecuzione singola di un programma, i successivi blocchi NC con un unico Avvio NC. Richiamando nuovamente la funzione con l'impostazione Q=0 (Off) la funzione G999 viene di nuovo disattivata.

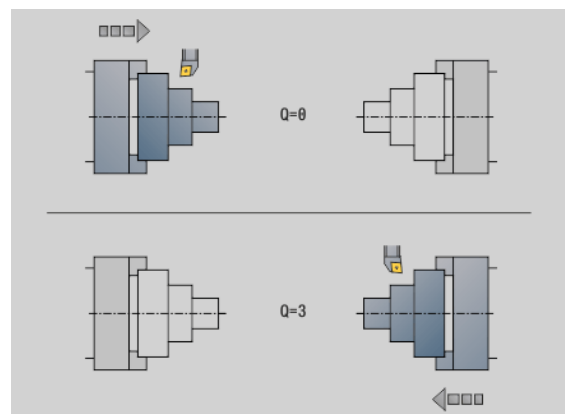
Conversione e ribaltamento G30

La funzione G30 converte le funzioni G, M e i numeri mandrino. G30 ribalta percorsi e dimensioni degli utensili e sposta l'origine macchina, in funzione degli assi, dell'"offset origine" (parametro macchina: Trans_Z1).

Parametri

- H Numero della tabella di conversione (possibile solo se è stata configurata una tabella di conversione dal costruttore della macchina)
- Q Numero mandrino

Impiego: nella lavorazione completa si descrive il profilo completo, si lavora la superficie frontale, si gira il pezzo mediante "programma Expert" e si lavora poi la superficie posteriore. Affinché si possa programmare la lavorazione della superficie posteriore come la lavorazione della superficie frontale (orientamento dell'asse Z, senso di rotazione negli archi di cerchio ecc.), il programma Expert contiene comandi per la conversione e il ribaltamento.



Attenzione Pericolo di collisione!

- Nel passaggio da FUNZIONAMENTO AUTOMATICO a FUNZIONAMENTO MANUALE le conversioni e i ribaltamenti vengono mantenuti.
- Disattivare la conversione/il ribaltamento, se dopo la lavorazione della superficie posteriore si riattiva la lavorazione della superficie frontale (esempio: nella programmazione di ripetizioni con M99).
- Dopo una nuova selezione di programma la conversione/il ribaltamento è disattivato (esempio: Passaggio dal FUNZIONAMENTO MANUALE al FUNZIONAMENTO AUTOMATICO).

Trasformazioni di profili G99

La funzione G99 consente di ribaltare, spostare e portare il pezzo nella posizione desiderata di lavorazione.

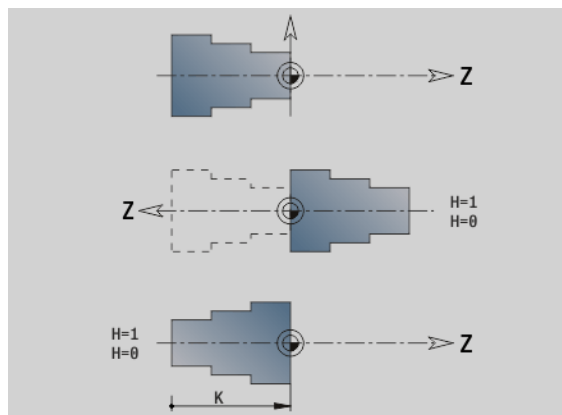
Parametri

- Q Funzione non ancora supportata
- D Numero mandrino
- X Spostamento X (quota diametrale)
- Z Spostamento Z
- V Ribaltamento asse Z del sistema di coordinate
- Q=0: senza ribaltamento
 - Q=1: con ribaltamento
- H Tipo di trasformazione
- H=0: spostamento del profilo, senza ribaltarlo
 - H=1: spostamento, ribaltamento del profilo e inversione direzione della descrizione profilo
- K Lunghezza di spostamento pezzo: spostamento del sistema di coordinate in direzione Z
- O Disattivazione elementi per trasformazioni
- O=0: tutti i profili vengono trasformati
 - O=1: i profili ausiliari non vengono trasformati
 - O=2: i profili della superficie frontale non vengono trasformati
 - O=4: i profili della superficie cilindrica non vengono trasformati

i valori di immissione possono essere anche sommati per combinare le diverse impostazioni (ad es. O=3: i profili ausiliari e quelli della superficie frontale non vengono trasformati)



- Programmare di nuovo G99, se il pezzo viene trasferito su un altro mandrino o la posizione nello spazio di lavoro si sposta.



Sincronizzazione mandrino G720



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

La funzione G720 comanda il trasferimento pezzo dal "mandrino master a quello slave" e sincronizza funzioni come la "battitura poligonale". La funzione rimane attiva finché si disattiva G720 con l'impostazione H0.

Se si desidera sincronizzare più di due mandrini, è anche possibile programmare più volte in successione la funzione G720.

Parametri

- S Numero del mandrino master
- H Numero del mandrino slave – nessuna immissione o H=0: disinserzione sincronizzazione mandrino
- C Angolo offset [°]
- Q Fattore numero di giri master
 Campo: -100 <= Q <= 100
- F Fattore numero di giri slave
 Campo: -100 <= F <= 100
- Y Tipo di ciclo
 Funzione correlata alla macchina, consultare il manuale della macchina!

Programmare il numero di giri del mandrino master con Gx97 S.. e definire il rapporto dei numeri di giri tra master e slave con "Q, F". Un valore negativo per Q o F provoca un senso di rotazione opposto del mandrino slave.

Vale la seguente regola: **Q * Numero di giri master = F * Numero di giri slave**

Esempio G720

...	
N.. G397 S1500 M3	Numero di giri e senso di rotazione mandrino master
N.. G720 C180 S0 H1 Q2 F-1	Sincronizzazione mandrino master – mandrino slave. Il mandrino slave anticipa il mandrino master di 180°. Mandrino slave: senso di rotazione M4; numero di giri 750
N.. G1 X.. Z..	
...	



Offset angolare C G905

G905 misura l'"offset angolare" nel trasferimento del pezzo "con mandrino in rotazione". La somma di "angolo C" e "offset angolare" diventa attiva come "spostamento origine asse C". Se si richiede lo spostamento origine dell'asse C attuale nella variabile #a0 (C, 1), viene trasferita la somma dello spostamento punto zero programmato e dell'offset angolare misurato.

Lo spostamento origine è attivo interamente in modo diretto come spostamento punto zero per il relativo asse C. I contenuti delle variabili rimangono invariati in seguito allo spegnimento della macchina.

È possibile controllare e resettare il relativo spostamento punto zero attivo dell'asse C anche nel menu "Predisposizione" nella funzione "Definizione valore asse C".

Parametri

- | | |
|---|--|
| Q | Numero dell'asse C |
| C | Angolo spostamento origine supplementare per accesso spostato ($-360^\circ \leq C \leq 360^\circ$) – (default: 0°) |



Attenzione Pericolo di collisione!

- Per i pezzi stretti le griffe devono accedere sfalsate.
- Viene mantenuto lo "Spostamento origine asse C":
 - nel cambio da funzionamento automatico a manuale
 - all'atto dello spegnimento



Spostamento su arresto G916



Il costruttore della macchina definisce le funzioni incluse e il comportamento della funzione G196. Consultare il manuale della macchina!

La funzione G916 attiva il "monitoraggio del percorso di traslazione" e si sposta su arresto (esempio: trasferimento di un pezzo prelaborato con il secondo mandrino spostabile, se la posizione del pezzo non è nota in modo esatto).

Il controllo numerico arresta le slitte e salva la "posizione di arresto". La funzione G916 genera uno "stop compilatore".

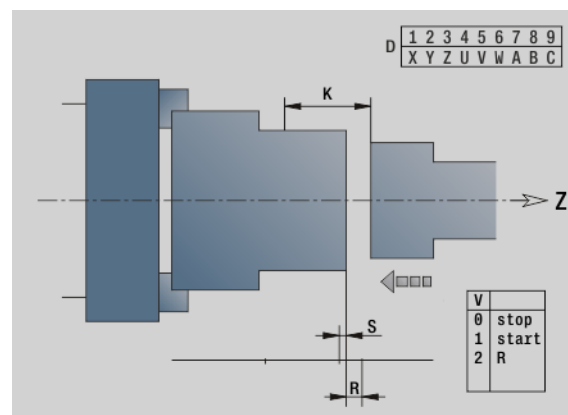
Parametri

- H Forza di contatto in daNewton (1 daNewton = 10 Newton)
- D Numero dell'asse (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)
- K Distanza incrementale
- R Percorso di ritorno
- V Variante di distacco
 - V=0: su arresto
 - V=1: ritorno a posizione di partenza
 - V=2: ritorno del relativo percorso **R**
- O Elaborazione errori
 - O=0: elaborazione errori nel programma Expert
 - O=1: il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore



L'errore di inseguimento viene controllato solo dopo la fase di accelerazione.

L'override avanzamento è inattivo durante l'esecuzione del ciclo.



Spostamento su arresto

Per lo spostamento su arresto il controllo numerico si sposta:

- fino all'arresto e si ferma appena è stato raggiunto l'errore di inseguimento. Il percorso di spostamento residuo viene cancellato
- ritornando alla posizione di partenza
- ritornando del relativo percorso

Programmazione "Spostamento su arresto":

- Posizionare le slitte a una distanza sufficiente prima dell'"arresto"
- Selezionare un avanzamento non eccessivo (< 1000 mm/min)

Esempio "Spostamento su arresto"

...	
N.. G0 Z20	Preposizionamento slitta 2
N.. G916 H100 D6 K-20 V0 O1	Attivazione sorveglianza, spostamento su arresto
...	



Controllo troncatura mediante monitoraggio errore di inseguimento G917



Il costruttore della macchina definisce le funzioni incluse e il comportamento della funzione G917. Consultare il manuale della macchina!

G917 "sorveglia" il percorso di spostamento. Il controllo serve a evitare collisioni nel caso di troncature non eseguite completamente.

Il controllo numerico arresta le slitte in presenza di una elevata forza di trazione e genera un "arresto compilatore".

Parametri

- | | |
|---|--|
| H | Forza di trazione |
| D | Numero dell'asse (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9) |
| K | Distanza incrementale |
| O | Elaborazione errori |
| | ■ O=0: elaborazione errori nel programma Expert |
| | ■ O=1: il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore |

Per il controllo troncatura il pezzo troncato viene spostato in direzione "+Z". Se si verifica un errore di inseguimento, il pezzo è considerato non troncato.

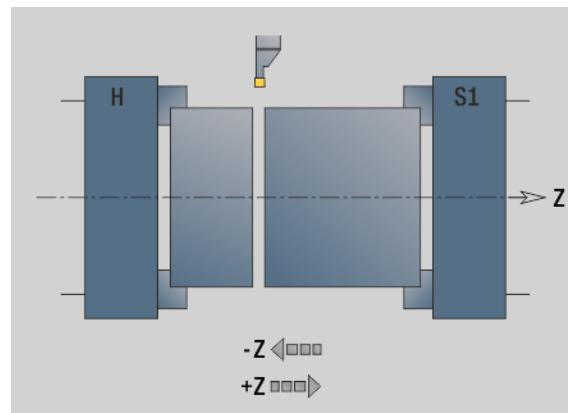
Il risultato viene anche salvato nella variabile #i99:

- 0: il pezzo non è stato troncato correttamente (è stato riconosciuto un errore di inseguimento)
- 1: il pezzo è stato troncato correttamente (non è stato riconosciuto alcun errore di inseguimento)



L'errore di inseguimento viene controllato solo dopo la fase di accelerazione.

L'override avanzamento è inattivo durante l'esecuzione del ciclo.



Riduzione forza G925



Il costruttore della macchina definisce le funzioni incluse e il comportamento della funzione G925. Consultare il manuale della macchina!

La funzione G930 attiva/disattiva la riduzione della forza. Nel caso dell'attivazione del monitoraggio viene definita la massima forza di contatto per un asse. La riduzione della forza può essere attivata solo per un asse per ogni canale NC.

La funzione G925 limita la forza di contatto per movimenti di traslazione successivi dell'asse definito. La funzione G925 non esegue alcun movimento di traslazione.

Parametri

- | | |
|---|---|
| H | Forza di contatto [dN] – la forza di contatto viene limitata al valore indicato |
| Q | Numero dell'asse (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9) |
| S | Monitoraggio cannotto <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: disattivazione (senza monitoraggio forza di contatto) ■ 1: attivazione (con monitoraggio forza di contatto) |



L'errore di inseguimento viene controllato solo dopo la fase di accelerazione.



Monitoraggio canotto G930



Il costruttore della macchina definisce le funzioni incluse e il comportamento della funzione G930. Consultare il manuale della macchina!

G930 attiva/disattiva il monitoraggio canotto. Nel caso dell'attivazione del monitoraggio viene definita la massima forza di contatto per un asse. Il monitoraggio canotto può essere attivato solo per un asse per ogni canale NC.

La funzione G930 trasla l'asse definito della distanza **D** fino a raggiungere la forza di contatto predefinita **H**.

Parametri

- H Forza di contatto [dN] – la forza di contatto viene limitata al valore indicato
- Q Numero dell'asse (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)
- D Distanza incrementale

Esempio applicativo: il funzionamento dell'istruzione G930 viene impiegato per utilizzare il contromandrino come "contropunta meccatronica". A tale scopo il contromandrino è dotato di una contropunta e con l'istruzione G930 viene limitata la forza di contatto. Il presupposto per questa applicazione è un programma PLC del costruttore della macchina, che realizzi il comando della contropunta meccatronica nel comando manuale e nel modo automatico.



L'errore di inseguimento viene controllato solo dopo la fase di accelerazione.

Funzione Contropunta

Con la funzione Contropunta il controllo numerico si sposta fino al pezzo e si ferma appena è stata raggiunta la forza di contatto. Il percorso di spostamento residuo viene cancellato.

Esempio "Funzione Contropunta"

...	
N.. G0 Z20	Preposizionamento slitta 2
N.. G930 H250 D6 K-20	Attivazione funzione Contropunta – forza di contatto: 250 daN
...	



4.30 Immissioni ed emissioni di dati

Finestra di emissione per variabili "WINDOW"

WINDOW (x) crea una finestra con il numero di riga "x". La finestra viene aperta con il primo input/output. WINDOW (0) chiude la finestra.

Sintassi:

WINDOW(numero di riga) (0 <= numero di riga <= 20)

La "Standard Window" comprende 3 righe – non è necessario programmarla.

Emissione file per variabili "WINDOW"

Il comando WINDOW (x, "nome file") salva l'istruzione PRINT in un file con il nome definito e l'estensione **.LOG**, nella directory "V:\nc_prog\". Il file viene sovrascritto in caso di nuova esecuzione del comando WINDOW.

Sintassi:

WINDOW(numero di righe, "nome file")

Inserimento di variabili "INPUT"

Con INPUT si programmano le immissioni delle variabili.

Sintassi:

INPUT("Testo", Variabile)

Si definisce il testo di inserimento e il numero di variabile. Il Controllo numerico arresta la compilazione in "INPUT", emette il testo e attende l'inserimento del valore della variabile. Invece di un testo di inserimento è possibile programmare anche una variabile stringa, ad es. **#x1**.

Il Controllo numerico visualizza l'inserimento alla conclusione del "comando INPUT".

Esempio:

```

. . .
N 1 WINDOW(8)
N 2 INPUT("Domanda: ", #I1)
N 3 #I2=17*#I1
N 4 PRINT("Evento: ", #I1, "*17 = ", #I2)
. . .

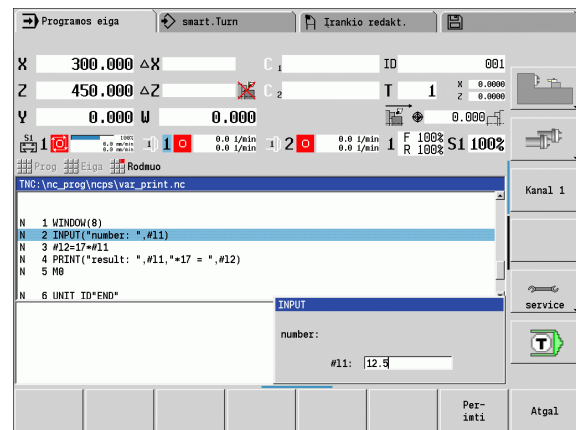
```

Esempio:

```

. . .
N 1 WINDOW(8)
N 2 INPUT("Domanda: ", #I1)
N 3 #I2=17*#I1
N 4 PRINT("Evento: ", #I1, "*17 = ", #I2)
. . .

```



Emissione di variabili # "PRINT"

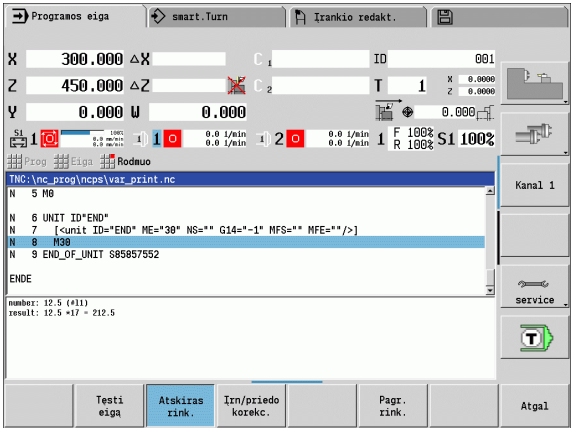
PRINT emette durante l'esecuzione del programma testi e valori di variabili. Si possono programmare in successione più testi e variabili.

Sintassi:

PRINT("Testo",Variabile,"Testo",Variabile, ..)

Esempio:

PRINT("Evento: ",#1,"*17 = ",#12)



4.31 Programmazione di variabili

Il Controllo numerico mette a disposizione diversi tipi di variabili.

Per l'impiego di variabili devono essere osservate le seguenti regole:

- "Punto prima di trattino"
- Fino a 6 livelli di parentesi
- **Variabili intere:** valori interi da -32767 .. +32768
- **Variabili reali:** cifre a virgola mobile con max 10 posizioni intere e 7 decimali
- Le variabili devono essere scritte di norma senza caratteri di spaziatura.
- Il numero stesso della variabile ed un eventuale valore index può essere scritto con un'altra variabile, ad es.: #g(#c2)
- Operazioni di calcolo disponibili: vedere tabella



- Non esiste più una differenziazione tra le variabili modificabili durante l'esecuzione e quelle non modificabili presenti nei controlli numerici quali "CNC PILOT XXXX" e "MANUALplus X110". Un programma NC non viene più compilato in anticipo ma soltanto interpretato nel corso dell'esecuzione.
- Programmare blocchi NC con calcoli di variabili con l'identificativo slitta \$.., se il proprio tornio è dotato di più slitte. Altrimenti i calcoli vengono eseguiti più volte.
- I dati relativi alle posizioni e alle quote letti nelle variabili di sistema sono sempre definiti con sistema metrico, anche se un programma NC viene eseguito in "inch" (pollici).

Sintassi	Funzioni matematiche
+	Addizione
-	Sottrazione
*	Moltiplicazione
/	Divisione
SQRT(...)	Radice quadrata
ABS(...)	Valore assoluto
TAN(...)	Tangente (in gradi)
ATAN(...)	Arcotangente (in gradi)
SIN(...)	Seno (in gradi)
ASIN(...)	Arcoseno (in gradi)
COS(...)	Coseno (in gradi)
ACOS(...)	Arcocoseno (in gradi)
ROUND(...)	Arrotondamento
LOGN(...)	Logaritmo naturale
EXP(...)	Funzione esponenziale ex
INT(...)	Elimina decimali
SQRTA(.., ..)	Radice quadrata di (a^2+b^2)
SQRTS(.., ..)	Radice quadrata di (a^2-b^2)



Tipi di variabile

Il Controllo numerico supporta i seguenti tipi di variabile.

Variabili generali

- **#11 .. #130 variabili locali non dipendenti dal canale** sono valide all'interno di un programma principale o sottoprogramma.
- **#c1 .. #c30 variabili globali dipendenti dal canale** sono disponibili per ogni slitta (canale NC). Gli stessi numeri di variabile su slitte diverse non influiscono gli uni sugli altri. Il contenuto della variabile è disponibile a livello globale su un canale, ossia per globale si intende una variabile descritta in un sottoprogramma può essere valutata nel programma principale e viceversa.
- **#g1 .. #g199 variabili REALI globali non dipendenti dal canale** sono disponibili una volta all'interno del controllo numerico. Se un programma NC cambia una variabile, questo vale per tutte le slitte. Le variabili rimangono invariate in seguito allo spegnimento del controllo numerico e possono essere di nuovo valutate alla riaccensione.
- **#g200 .. #g299 variabili INTERE globali non dipendenti dal canale** sono disponibili una volta all'interno del controllo numerico. Se un programma NC cambia una variabile, questo vale per tutte le slitte. Le variabili rimangono invariate in seguito allo spegnimento del controllo numerico e possono essere di nuovo valutate alla riaccensione.
- **#x1 .. #x20 variabili di testo locali dipendenti dal canale** sono valide all'interno di un programma principale o sottoprogramma. Possono essere lette solo sul canale in cui sono state descritte.



La memorizzazione delle variabili oltre che dallo spegnimento deve essere attivata dal costruttore della macchina (parametri di configurazione: "Channels/ChannelSettings/CH_NC1/CfgNcPgmParState/persistent=TRUE").

Se la memorizzazione non è attivata, dopo l'accensione permane lo stato "Zero".

Quote macchina

- **#m1(n) .. #m9(n)** "n" indica la lettera dell'asse (X, Z, Y), per il quale la quota della macchina deve essere letta o scritta. Il calcolo delle variabili lavora con la tabella "mach_dim.hmd".
Simulazione: all'avvio del controllo numerico la tabella "mach_dim.hmd" viene letta dalla simulazione. La simulazione ora lavora con la tabella della simulazione.

Esempio:

```

. . .
N.. #l1=#l1+1
N.. G1 X#c1
N.. G1 X(SQRT(3*(SIN(30)))
N.. #g1=(ABS(#2+0.5))
. . .
N.. G1 Z#m(#l1)(Z)
N.. #x1="Testo"
N.. #g2=#g1+#l1*(27/9*3.1415)
. . .

```

Esempio: Quote macchina

```

. . .
N.. G1 X(#m1(X)*2)
N.. G1 Z#m3(Z)
N.. #m4(Z)=350
. . .

```



Correzioni utensile

- **#dt(n)** "n" indica la direzione di correzione (X, Z, Y, S) e "t" indica il numero del posto torretta sul quale è registrato l'utensile. Il calcolo delle variabili lavora con la tabella "toolturn.htm".

Simulazione: nella selezione del programma la tabella "toolturn.htm" viene letta dalla simulazione. La simulazione ora lavora con la tabella della simulazione.



Le informazioni sull'utensile possono essere richieste anche direttamente tramite il numero di identificazione. Può ad esempio essere necessario se non esiste alcuna assegnazione del posto della torretta. Programmare a tale scopo una virgola e il numero di identificazione dell'utensile dietro l'identificativo desiderato, ad es. **#L1 = #W1(ZL, "001")**.

Bit evento: la programmazione delle variabili interroga un bit dell'evento su 0 o 1. Il significato dell'evento è definito dal costruttore della macchina.

- **#en(key):** "n" indica il numero di canale, "key" indica il nome di evento. Lettura di eventi esterni impostati dal PLC.
- **#e0(key[n].xxx):** "n" indica il numero di canale, "key" indica il nome di evento e "xxx" l'estensione del nome. Lettura di eventi esterni impostati dal PLC.

Esempio: Correzioni utensile

```
...
N.. #d3(X)=0
N.. #d3(Z)=0.1
N.. #d3(S)=0.1
...
```

Esempio: Eventi

```
...
N.. #g1 = #e1( "NP_DG_Achs_Modul_warten")
N.. PRINT( "NP_DG_Achs_Modul_warten
=",#g1)
N.. #g2 = #e1( "DG_DATEN[1]")
N.. PRINT( "DG_DATEN[1] =",#g2)
N.. #g3 = #e1( "SPI[1].DG_TEST[1]")
N.. PRINT( "SPI[1].DG_TEST[1] =",#g3)
...
N.. IF #e1( "NP_DG_Achs_Modul_warten")==4
N.. THEN
N.. G0 X40 Z40
N.. ELSE
N.. G0 X60 Z60
N.. ENDIF
...
```



Lettura dei dati utensile

Utilizzare la sintassi seguente, per leggere i dati utensile. Si accede solo agli utensili, che sono attualmente registrati nell'elenco torretta.

Se è definita una catena di sostituzione, programmare il "primo utensile" della catena. Il Controllo numerico determina i dati dell'"utensile attivo".



Le informazioni sull'utensile possono essere richieste anche direttamente tramite il numero di identificazione. Può ad esempio essere necessario se non esiste alcuna assegnazione del posto della torretta. Programmare a tale scopo una virgola e il numero di identificazione dell'utensile dietro l'identificativo desiderato, ad es. **#L1 = #W1(ZL, "001")**.

Identificativi delle informazioni degli utensili

#wn(ID)	Numero di identificazione utensile (assegnazione di (#xn) nella variabile di testo)
#wn(WT)	Tipo utensile a 3 cifre
#wn(WTV)	1ª cifra tipo utensile
#wn(WTH)	2ª cifra tipo utensile
#wn(WTL)	3ª cifra tipo utensile
#wn(NL)	Lunghezza utile (utensili per torniture interne e punte)
#wn(HR)	Direzione principale di lavorazione (vedere tabella a destra)
#wn(NR)	Direzione secondaria di lavorazione negli utensili per tornire
#wn(AS)	Esecuzione (vedere a destra)
#wn(ZZ)	Numero di denti (utensili per fresare)
#wn(RS)	Raggio tagliente
#wn(ZD)	Diametro perno
#wn(DF)	Diametro fresa
#wn(SD)	Diametro stelo
#wn(SB)	Larghezza tagliente
#wn(SL)	Lunghezza tagliente
#wn(AL)	Lunghezza imbocco
#wn(FB)	Larghezza fresa
#wn(WL)	Posizione utensile

Accesso ai dati utensile della torretta

Sintassi: #wn(select)

- n = numero posto torretta
- n = 0 per l'utensile attuale
- select = identificativo dell'informazione da leggere

Direzione principale di lavorazione

#wn(HR) Direzioni principali di lavorazione:

- 0: indefinito
- 1: +Z
- 2: +X
- 3: -Z
- 4: -X
- 5: +/-Z
- 6: +/-X

Esecuzione

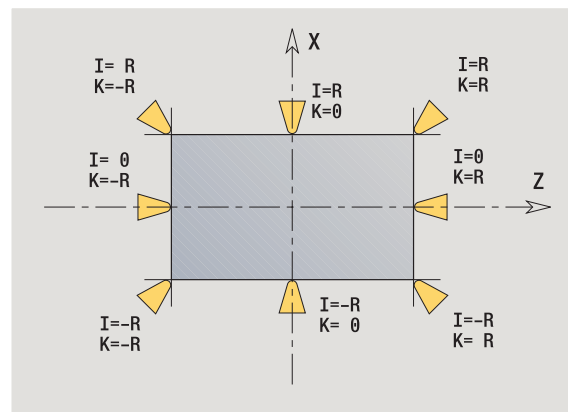
#wn(AS) Esecuzioni

- 1: dx
- 2: a sinistra

Posizione utensile

#wn(WL) Posizione utensile (riferimento: direzione di lavorazione utensile):

- 0: sul profilo
- 1: a destra del profilo
- - 1: a sinistra del profilo



Identificativi delle informazioni degli utensili	
#wn(ZL)	Quota impostata in Z
#wn(XL)	Quota impostata in X
#wn(YL)	Quota impostata in Y
#wn(II)	Posizione del centro del tagliente in X (vedere figura)
#wn(J)	Posizione del centro del tagliente in Y
#wn(K)	Posizione del centro del tagliente in Z (vedere figura)
#wn(ZE)	Distanza punta utensile – punto di riferimento slitta Z
#wn(XE)	Distanza punta utensile – punto di riferimento slitta X
#wn(YE)	Distanza punta utensile – punto di riferimento slitta Y
#wn(DN)	Diametro per utensili per forare e frese
#wn(HW)	Angolo principale nel sistema a norma (0°..360°)
#wn(NW)	Angolo secondario nel sistema a norma (0°..360°)
#wn(EW)	Angolo di registrazione
#wn(SW)	Angolo di affilatura
#wn(AW)	■ 0: utensile non motorizzato ■ 1: utensile motorizzato
#wn(MD)	Senso di rotazione: ■ 3: M3 ■ 4: M4
#wn(CW)	Angolo posto di rotazione
#wn(BW)	Angolo di offset
#wn(WTL)	Orientamento
#wn(AC)	Angolo di impiego tagliente
#wn(ZS)	Profondità di passata massima
#wn(GH)	Passo filetto
#wn(NE)	Quantità dei taglienti secondari
#wn(NS)	Numero del tagliente secondario
#wn(FP)	Tipo di utensile: 0 = utensile normale, 1 = utensile master, 2 = tagliente secondario
#wn(Q)	Numero del mandrino utensile
#wn(AS)	Esecuzione sx/dx



Identificativi delle informazioni degli utensili	
#wn(DX)	Compensazione in X
#wn(DY)	Compensazione in Y
#wn(DZ)	Compensazione in Z
#wn(DS)	2ª correzione

Lettura delle informazioni NC attuali

Utilizzare la seguente sintassi per la lettura delle informazioni NC attuali che sono state programmate mediante funzioni G.

Identificativi delle informazioni NC	
#n0(X)	Ultima posizione X programmata
#n0(Y)	Ultima posizione Y programmata
#n0(Z)	Ultima posizione Z programmata
#n0(C)	Ultima posizione C programmata
#n40(G)	Stato di SRK (vedere tabella a destra)
#n148(O)	Correzioni usura attive (vedere tabella a destra)
#n18(G)	Piani di lavorazione attivi (vedere tabella a destra)
#n120(X)	Diametro di riferimento X per calcolo CY
#n52(G)	Considerazione sovrametallo G52_Geo 0=no / 1=si
#n57(X)	Sovrametallo in X
#n57(Z)	Sovrametallo in Z
#n58(P)	Sovrametallo equidistante
#n150(X)	Spostamento larghezza tagliente X di G150/G151
#n150(Z)	Spostamento larghezza tagliente Z di G150/G151
#n95(G)	Tipo di avanzamento programmato (G93/G94/G95)
#n95(Q)	Numero mandrino dell'ultimo avanzamento programmato
#n95(F)	Ultimo avanzamento programmato
#n97(G)	Tipo di numero di giri programmato (G96/G97)
#n97(Q)	Numero mandrino dell'ultimo tipo del numero di giri programmato
#n97(S)	Ultimo numero di giri programmato

Accesso alle informazioni NC attuali

Sintassi:	#nx(select)
	■ x = numero funzione G
	■ select = identificativo dell'informazione da leggere

Stato di SRK

#n40(G)	Stato SRK/FRK:
	■ 40: G40 attivo
	■ 41: G41 attivo
	■ 42: G42 attivo

Correzioni usura attive

#n148(O)	Correzioni usura attive (G148):
	■ 0: DX, DZ
	■ 1: DS, DZ
	■ 2: DX, DS

Piano di lavoro attivo

#n18(G)	Piano di lavoro attivo:
	■ 17: piano XY (superficie frontale o posteriore)
	■ 18: piano XZ (tornitura)
	■ 19: piano YZ (vista dall'alto/ superficie cilindrica)



Identificativi delle informazioni NC

#n47(P)	Distanza di sicurezza attuale
#n147(I)	Distanza di sicurezza attuale nel piano di lavoro
#n147(K)	Distanza di sicurezza attuale nella direzione di accostamento



Lettura delle informazioni NC generali

Utilizzare la sintassi seguente, per leggere informazioni NC generali.

Identificativi delle informazioni degli utensili	
#i1	Modo operativo corrente (vedere tabella a destra)
#i2	Unità di misura attiva (inch/metrico)
#i3	<input type="checkbox"/> Mandrino principale = 0 <input type="checkbox"/> Contromandrino con ribaltamento in Z = 1 <input type="checkbox"/> Ribaltamento utensile in Z = 2 <input type="checkbox"/> Utensile + specularità percorso in Z = 3
#i4	G16 attiva = 1 (attualmente non utilizzata)
#i5	Ultimo numero T programmato
#i6	Ricerca blocco di partenza attiva = 1
#i7	Il sistema è DataPilot = 1
#i8	Lingua selezionata
#i9	Se asse Y configurato = 1
#i10	Se asse B configurato = 1
#i11	Se il posto utensile in X è speculare al sistema macchina = 1
#i12	Se asse U programmabile = 1
#i13	Se asse V programmabile = 1
#i14	Se asse W programmabile = 1
#i15	Se asse U configurato = 1
#i16	Se asse V configurato = 1
#i17	Se asse W configurato = 1
#i18	Offset punto zero asse Z
#i19	Offset punto zero asse X
#i20	Ultima funzione percorso programmata (G0, G1, G2...)
#i21	Numero di pezzi attuale (contapezzi)
#i99	Valore di ritorno di sottoprogrammi

Modo operativo attivo

- #i1 Modo operativo attivo:
- ☐ 2: Macchina
 - ☐ 3: Simulazione
 - ☐ 5: menu TSF

Unità di misura attiva

- #i2 Unità di misura attiva:
- ☐ 0: metrico [mm]
 - ☐ 1: inch [in]

Lingue

- #i8 Possibili lingue:
- ☐ 0: ENGLISH
 - ☐ 1: GERMAN
 - ☐ 2: CZECH
 - ☐ 3: FRENCH
 - ☐ 4: ITALIAN
 - ☐ 5: SPANISH
 - ☐ 6: PORTUGUESE
 - ☐ 7: SWEDISH
 - ☐ 8: DANISH
 - ☐ 9: FINNISH
 - ☐ 10: DUTCH
 - ☐ 11: POLISH
 - ☐ 12: HUNGARIAN
 - ☐ 14: RUSSIAN
 - ☐ 15: CHINESE
 - ☐ 16: CHINESE_TRAD
 - ☐ 17: SLOVENIAN
 - ☐ 18: ESTONIAN
 - ☐ 19: KOREAN
 - ☐ 20: LATVIAN
 - ☐ 21: NORWEGIAN
 - ☐ 22: ROMANIAN
 - ☐ 23: SLOVAK
 - ☐ 24: TURKISH
 - ☐ 25: LITHUANIAN



Lettura dati di configurazione - PARA

Lettura dati di configurazione con la funzione PARA. Impiegare le denominazioni dei parametri di configurazione. Leggere i parametri utente anche con le denominazioni utilizzate nei parametri di configurazione.

Alla lettura dei parametri opzionali è necessario verificare la validità del valore di feedback. A seconda del tipo di dato del parametro (REAL / STRING) viene restituito in fase di lettura di un attributo opzionale non impostato il valore "0" ovvero il testo "_EMPTY".

Esempio: funzione PARA

Accesso ai dati di configurazione

Sintassi:

PARA(Key, Entity, Attribut, Index)

■ Key:

parola chiave

■ Entity:

nome del gruppo di configurazione

■ Attribut:

denominazione dell'elemento

■ Index:

numero array se l'attributo appartiene ad un array

...	
N.. #110=PARA("", "CfgDisplayLanguage", "ncLanguage")	Lettura del numero della lingua attuale
N.. #11=PARA("", "CfgGlobalTechPara", "safetyDistWorkpOut")	Lettura della distanza di sicurezza esterna al pezzo lavorato (SAT)
N.. #11=PARA("Z1", "CfgAxisProperties", "threadSafetyDist")	Lettura della distanza di sicurezza di filettatura per Z1
N.. #11=PARA("", "CfgCoordSystem", "coordSystem")	Lettura del numero dell'orientamento macchina
...	
#x2=PARA("#x30", "CfgCAxisProperties", "relatedWpSpindle", 0)	Richiesta se è impostato il parametro opzionale
IF #x2<>"_EMPTY"	Valutazione:
THEN	
[Il parametro "relatedWpSpindle" è stato impostato.]	
ELSE	
[Il parametro "relatedWpSpindle" non è stato impostato.]	
ENDIF	

HEIDENHAIN MANUALplus 620, CNC PILOT 640

399

Determinazione dell'index di un elemento del parametro - PARA

La ricerca dell'index di un elemento è attiva se il nome dell'elemento della lista con virgola è legato all'attributo.

Esempio:

occorre determinare il numero logico dell'asse del mandrino S1

```
#c1 = PARA( "", "CfgAxes", "axisList,S1", 0)
```

La funzione fornisce l'index dell'elemento "S1" nell'attributo "axisList" dell'entity "CfgAxes". L'index dell'elemento S1 è in questo caso uguale al numero logico dell'asse.



Senza legame con l'attributo "S1" la funzione legge l'elemento sull'index della lista "0". Siccome si tratta tuttavia in questo caso di una stringa, il risultato deve essere assegnato anche ad una variabile stringa.

```
#x1 = PARA( "", "CfgAxes", "axisList", 0)
```

La funzione legge il nome della stringa dell'elemento sull'index della lista 0.

Accesso ai dati di configurazione

Sintassi: **PARA("Key", " Entity", "Attribut,Element", Index)**

- Key: parola chiave
- Entity: nome del gruppo di configurazione
- Attribut,Name: nome attributo più nome elemento
- Index: 0 (non necessario)

Sintassi estesa delle variabili CONST - VAR

Con la definizione delle parole chiave **CONST** o **VAR** è possibile denominare le variabili. Le parole chiave possono essere impiegate nel programma principale o nel sottoprogramma. Per l'impiego delle definizioni nel sottoprogramma deve essere presente la dichiarazione della costante o della variabile prima della parola chiave **MACHINING**.

Regole per le definizioni di costanti e variabili

I nomi di costanti e variabili devono iniziare con un trattino basso ed essere composte da lettere minuscole, cifre e trattino basso. Non bisogna superare la lunghezza massima di 20 caratteri.

Nomi variabili con VAR

Migliorare la leggibilità di un programma NC, se si assegnano nomi di variabili. Inserire la sezione del programma VAR. In questa sezione del programma si assegnano le definizioni delle variabili alle variabili.

Esempio: variabili di testo libero

```
%abc.nc
VAR
#_rohdm=#l1 [#_rohdm è sinonimo di #l1]
BLANK [ PEZZO GREZZO ]
N..
FINISHED [ PEZZO FINITO ]
N..
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N..
...
```

Esempio: Sottoprogramma

```
%UP1.ncS
VAR
#_wo = #c1 [Orientamento utensile]
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N.. #_wo = #w0(WTL)
N.. G0 X(#_posx*2)
N.. G0 X#_start_x
...
```



Definizione costanti – CONST

Possibilità della definizione delle costanti:

- assegnazione diretta del valore
- informazioni interne del compilatore come costante
- assegnazione del nome a variabili di trasferimento del sottoprogramma

Utilizzare le seguenti informazioni interne per la definizione delle costanti nella sezione CONST.

Informazioni interne per definizione delle costanti	
__n0_x	768 Ultima posizione X programmata
__n0_y	769 Ultima posizione Y programmata
__n0_z	770 Ultima posizione Z programmata
__n0_c	771 Ultima posizione C programmata
__n40_g	774 Stato di SRK
__n148_o	776 Correzioni usura attive
__n18_g	778 Piano di lavoro attivo
__n120_x	787 Diametro di riferimento X per calcolo CY
__n52_g	790 Considerazione sovrametallo G52_Geo 0=no / 1=si
__n57_x	791 Sovrametallo in X
__n57_z	792 Sovrametallo in Z
__n58_p	793 Sovrametallo equidistante
__n150_x	794 Spostamento larghezza tagliente X di G150/G151
__n150_z	795 Spostamento larghezza tagliente Z di G150/G151
__n95_g	799 Tipo di avanzamento programmato _G93/G94/G95
__n95_q	796 Numero mandrino dell'avanzamento programmato
__n95_f	800 Ultimo avanzamento programmato

Esempio: programma principale

```
%abc.nc
CONST
_wurzel2 = 1.414213 [Assegnazione diretta del valore]
_wurzel_2 = SQRT(2) [Assegnazione diretta del valore]
_posx = __n0_x [Informazione interna]
VAR
. . .
BLANK [ PEZZO GREZZO ]
N..
FINISHED [ PEZZO FINITO ]
N..
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N..
. . .
```

Esempio: Sottoprogramma

```
%UP1.ncS
CONST
_start_x=__la [Sottoprogramma valore di trasferimento]
_posx = __n0_x [Costante interna]
VAR
#_wo = #c1 [Orientamento utensile]
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N.. #_wo = #w0(WTL)
N.. G0 X(#_posx*2)
N.. G0 X#_start_x
. . .
```



Informazioni interne per definizione delle costanti

__n97_g	Tipo di numero di giri programmato _G96/G97
__n97_q	797 Numero mandrino del tipo del numero di giri programmato
__n97_s	Ultimo numero di giri programmato
__la-__z	Sottoprogramma valori di trasferimento



La costante "_pi" è già predefinita con il valore: 3,1415926535989 e può essere direttamente impiegata in qualsiasi programma NC.



4.32 Esecuzione blocco condizionata

Salto programma "IF..THEN..ELSE..ENDIF"

Il "salto condizionato" è costituito dagli elementi:

- IF (se), seguito dalla condizione. In una "condizione" a sinistra e a destra dell'"operatore di confronto" sono riportate variabili o espressioni matematiche.
- THEN (quindi), se la condizione è soddisfatta viene eseguita la parte THEN
- ELSE (altrimenti), se la condizione non è soddisfatta viene eseguita la parte ELSE
- ENDIF, chiude il "salto di programma condizionato".

Interrogazione set di bit: come condizione si può utilizzare anche la funzione BITSET. La funzione fornisce "1" come risultato se il bit richiesto è contenuto nel valore numerico. La funzione fornisce "0" come risultato se il bit non è contenuto nel valore numerico.

Sintassi: **BITSET (x,y)**

- x: numero di bit (0..15)
- y: valore numerico (0..65535)

Il rapporto fra numero bit e il valore numerico viene rappresentato nella tabella a destra. Per x, y si possono utilizzare anche variabili.

Programmazione:

- Selezionare nel menu "Extra > Parola DINplus...". Il Controllo numerico apre la lista di selezione "Inserisci parola DIN PLUS".
- Selezionare "IF"
- Inserire la "Condizione"
- Inserire i blocchi NC del salto THEN.
- Inserire all'occorrenza i blocchi NC del salto ELSE



- I blocchi NC con IF, THEN, ELSE, ENDIF non devono contenere altre istruzioni.
- Si possono concatenare al massimo due condizioni.

Operatori di confronto

<	Minore
<=	Minore o uguale
<>	Diverso
>	Maggiore
>=	Maggiore o uguale
==	Uguale

Concatenamento di condizioni:

AND	Concatenamento logico AND
OR	Concatenamento logico OR

Bit	Valore numerico corrispondente	Bit	Valore numerico corrispondente
0	1	8	256
1	2	9	512
2	4	10	1024
3	8	11	2048
4	16	12	4096
5	32	13	8192
6	64	14	16384
7	128	15	32768

Esempio: "IF..THEN..ELSE..ENDIF"

N.. IF (#I1==1) AND (#g250>50)
N.. THEN
N.. G0 X100 Z100
N.. ELSE
N.. G0 X0 Z0
N.. ENDIF
...
N.. IF 1==BITSET(0,#I1)
N.. THEN
N.. PRINT("Bit 0: OK")
...



Interrogazioni di variabili e costanti

Con gli elementi DEF, NDEF e DVDEF è possibile procedere a interrogazione se è stato assegnato un valore valido a una variabile o a una costante. Una variabile non definita, ad esempio, può fornire sia il valore "0" sia una variabile alla quale è stato appositamente assegnato il valore "0". Controllando le variabili è possibile impedire salti di programma indesiderati.

Programmazione:

- ▶ Selezionare nel menu "Extra > Parola DINplus...". Il Controllo numerico apre la lista di selezione "Inserisci parola DIN PLUS".
- ▶ Selezionare il comando "IF"
- ▶ Inserire il necessario elemento di richiesta (DEF, NDEF o DVDEF)
- ▶ Inserire il nome della variabile o della costante



Inserire il nome della variabile senza il segno "#", ad es. **IF NDEF(__1a)**.

Elementi di interrogazione di variabili e costanti:

- DEF: a una variabile o a una costante è assegnato un valore
- NDEF: a una variabile o a una costante non è assegnato alcun valore
- DVDEF: interrogazione di una costante interna

Esempio: Interrogazione di variabili nel sottoprogramma

```
N.. IF DEF(__1a)
N.. THEN
N.. PRINT(„Value:“,#__1a)
N.. ELSE
N.. PRINT(„#__1a is not defined“)
N.. ENDIF
...
```

Esempio: Interrogazione di variabili nel sottoprogramma

```
N.. IF NDEF(__1b)
N.. THEN
N.. PRINT(„#__1b is not defined“)
N.. ELSE
N.. PRINT(„Value:“,#__1b)
N.. ENDIF
...
```

Esempio: interrogazione di costanti

```
N.. IF DVDEF(__n97_s)
N.. THEN
N.. PRINT(„__n97_s is defined“,#__n97_s)
N.. ELSE
N.. PRINT(„#__n97_s is not defined“)
N.. ENDIF
...
```



Ripetizione di programma "WHILE..ENDWHILE"

La "ripetizione programma" è costituita dagli elementi:

- WHILE, seguito dalla condizione. In una "condizione" a sinistra e a destra dell'"operatore di confronto" sono riportate variabili o espressioni matematiche.
- ENDWHILE chiude la "ripetizione programma condizionata".

I blocchi NC riportati tra WHILE ed ENDWHILE vengono eseguiti fino a soddisfare la "condizione". Se la condizione non è soddisfatta, il Controllo numerico prosegue con il blocco dopo ENDWHILE.

Interrogazione set di bit: come condizione si può utilizzare anche la funzione BITSET. La funzione fornisce "1" come risultato se il bit richiesto è contenuto nel valore numerico. La funzione fornisce "0" come risultato se il bit non è contenuto nel valore numerico.

Sintassi: **BITSET (x,y)**

- x: numero di bit (0..15)
- y: valore numerico (0..65535)

Il rapporto fra numero bit e il valore numerico viene rappresentato nella tabella a destra. Per x, y si possono utilizzare anche variabili.

Programmazione:

- ▶ Selezionare nel menu "Extra > Parola DINplus...". Il Controllo numerico apre la lista di selezione "Inserisci parola DIN PLUS".
- ▶ Selezionare "WHILE"
- ▶ Inserire la "Condizione"
- ▶ Inserire i blocchi NC tra "WHILE" e "ENDWHILE"



- Si possono concatenare al massimo due condizioni.
- Se la "condizione" nell'istruzione WHILE è sempre soddisfatta, si ottiene un "loop infinito". Ciò rappresenta una frequente causa di errore quando si lavora con le ripetizioni di programma.

Operatori di confronto

<	Minore
<=	Minore o uguale
<>	Diverso
>	Maggiore
>=	Maggiore o uguale
==	Uguale

Concatenamento di condizioni:

AND	Concatenamento logico AND
OR	Concatenamento logico OR

Bit	Valore numerico corrispondente	Bit	Valore numerico corrispondente
0	1	8	256
1	2	9	512
2	4	10	1024
3	8	11	2048
4	16	12	4096
5	32	13	8192
6	64	14	16384
7	128	15	32768

Esempio: "WHILE..ENDWHILE"

...
N.. WHILE (#I4<10) AND (#I5>=0)
N.. G0 Xi10
...
N.. ENDWHILE
...



SWITCH..CASE – Salto di programma

La "istruzione switch" è costituita dagli elementi:

- SWITCH, seguito da una variabile. Il contenuto delle variabili viene interrogato nelle seguenti istruzioni CASE.
- CASE x: questo salto CASE viene eseguito con il valore di variabile x. CASE può essere programmato più volte.
- DEFAULT: questo salto viene eseguito, se nessuna istruzione CASE corrispondeva al valore della variabile. DEFAULT può essere omesso.
- BREAK: chiude il salto CASE o DEFAULT

Programmazione:

- ▶ Selezionare nel menu "Extra > Parola DINplus...". Il Controllo numerico apre la lista di selezione "Inserisci parola DIN PLUS".
- ▶ Selezionare "SWITCH"
- ▶ Inserire la "variabile switch"
- ▶ Per ogni salto CASE:
 - Selezionare "CASE" (in "Extra > Parola DINplus...").)
 - Inserire "Condizione SWITCH" (valore delle variabili) e immettere il blocco NC da eseguire
- ▶ Per il salto DEFAULT: immettere i blocchi NC da eseguire

Esempio: SWITCH..CASE

...	
N.. SWITCH #g201	
N.. CASE 1 [Esecuzione con #g201=1]	Esecuzione con #g201=1
N.. G0 Xi10	
...	
N.. BREAK	
N.. CASE 2 [Esecuzione con #g201=2]	Esecuzione con #g201=2
N.. G0 Xi20	
...	
N.. BREAK	
N.. DEFAULT	Nessuna istruzione CASE corrispondeva al valore della variabile
N.. G0 Xi30	
...	
N.. BREAK	
N.. ENDSWITCH	
...	



4.33 Sottoprogrammi

Chiamata sottoprogramma: L"xx" V1

La chiamata sottoprogramma contiene i seguenti elementi:

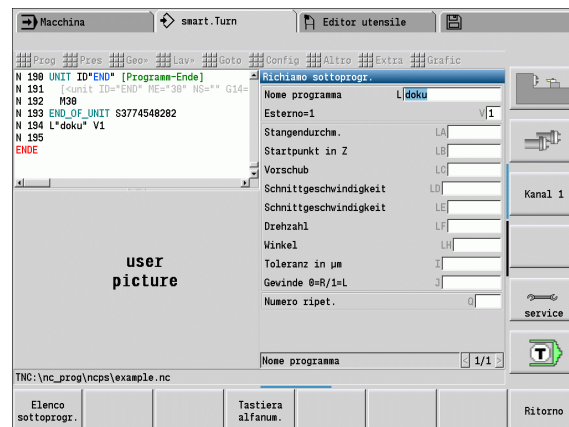
- L: lettera che identifica la chiamata sottoprogramma
- "xx": nome del sottoprogramma – nei sottoprogrammi esterni nome del file (al massimo 16 cifre o lettere)
- V1: identificativo per sottoprogramma **esterno** – si omette nei sottoprogrammi locali

Istruzioni per il lavoro con sottoprogrammi:

- I sottoprogrammi esterni si trovano in un file separato e vengono richiamati da qualsiasi programma principale o altro sottoprogramma
- I sottoprogrammi locali si trovano nel file del programma principale. Possono essere chiamati solo dal programma principale.
- I sottoprogrammi possono essere "concatenati" fino a 6 volte. Per concatenamento si intende il richiamo di un sottoprogramma all'interno di un altro sottoprogramma.
- Sono da evitare richiami ricorrenti.
- In un sottoprogramma è possibile programmare fino a 29 "valori di trasferimento".
 - Legenda: da LA a LF, LH, I, J, K, O, P, R, S, U, W, X, Y, Z, BS, BE, WS, AC, WC, RC, IC, KC e JC
 - Identificativo all'interno del sottoprogramma: "#_.." seguito dalla denominazione del parametro in lettere minuscole (esempio: #_la).
 - All'interno del sottoprogramma è possibile utilizzare questi valori di trasferimento nell'ambito della programmazione di variabili.
 - Variabili stringa: ID e AT
- Le variabili #I1 – #I30 sono disponibili in ogni sottoprogramma come variabili locali.
- Per trasferire una variabile al sottoprogramma, programmare la variabile dopo la parola fissa RETURN. Nel programma principale l'informazione è disponibile in #i99.
- Se un sottoprogramma deve essere elaborato più volte, definire il fattore di ripetizione nel parametro "Numero ripetizioni Q".
- Un sottoprogramma termina con RETURN.



Il parametro "LN" è riservato per il trasferimento di numeri di blocco. Nella rinumerazione del programma NC questo parametro può contenere un nuovo valore.



Dialoghi nelle chiamate di sottoprogrammi

In un sottoprogramma esterno si possono definire al massimo 30 descrizioni dei parametri, che precedono o seguono le caselle di immissione. Le unità di misura vengono definite mediante cifre di identificazione. In funzione dell'impostazione il Controllo numerico visualizza i testi (unità di misura) in sistema di misura "metrico" o in "inch" (pollici). Al richiamo di sottoprogrammi esterni che contengono una lista parametrica, i parametri non riportati in tale lista vengono tralasciati nel dialogo di richiamo.

La posizione della descrizione parametro all'interno del sottoprogramma è a scelta. Il controllo numerico cerca sottoprogrammi nella sequenza del progetto attuale, directory standard e quindi directory del costruttore della macchina.

Descrizione dei parametri (vedere tabella a destra):

[//] – Inizio

[pn=n; s=testo parametro (max 25 caratteri)]

[//] – Fine

- pn: Descrittore parametro (la, lb, ...)
- n: Cifra di identificazione per unità di misura
- 0: senza dimensioni

■ 1: "mm" o "inch"

■ 2: "mm/giro" o "inch/giro"

■ 3: "mm/min" o "inch/min"

■ 4: "m/min" o "feet/min"

■ 5: "giri/min"

■ 6: gradi (°)

■ 7: "µm" o "µinch"

Esempio:

```

. . .
[/]
[la=1; s=diametro barra]
[lb=1; s=punto di partenza in Z]
[lc=1; s=smusso/arrotondamento (-/+)]
. . .
[/]
. . .

```



Grafica di supporto per chiamate di sottoprogrammi

Con la grafica di supporto si spiegano i parametri di chiamata di sottoprogrammi. Il Controllo numerico posiziona la grafica di supporto a sinistra accanto alla finestra di dialogo della chiamata del sottoprogramma.

Se al nome del file si allega il carattere "_" e ai nomi del campo di immissione una lettera maiuscola (inizia sempre con "L"), per il campo di immissione viene visualizzata una grafica separata. Per campi di immissione che non presentano alcuna grafica, viene visualizzata (se presente) la grafica del sottoprogramma. La finestra di guida viene visualizzata di serie soltanto quando esiste una grafica per il sottoprogramma. Anche se si impiegano soltanto grafiche singole per le lettere di indirizzo, sarebbe necessario definire una grafica per il sottoprogramma.

Formato della grafica:

- Immagini BMP, PNG, JPG
- Dimensioni 440x320 pixel

Integrare la grafica di supporto per chiamate di sottoprogramma come segue:


- Come nome di file per la grafica di supporto è necessario impiegare il nome del sottoprogramma, il nome del campo di immissione e la relativa estensione (BMP, PNG, JPG).
- Trasferire la grafica di supporto nella directory "\nc_prog\Pictures"

4.34 Istruzioni M

Istruzioni M per controllare l'esecuzione del programma

Gli effetti delle istruzioni macchina dipendono dalla versione del tornio in uso. Eventualmente sul proprio tornio sono valide altre istruzioni M per le funzioni elencate. Consultare il manuale della macchina.

Riepilogo: istruzioni M per il controllo dell'esecuzione del programma	
M00	Arresto programma L'esecuzione del programma si arresta. "Start ciclo" prosegue l'esecuzione del programma.
M01	Arresto a scelta Con il softkey "Esecuz. continua" non attivato nella modalità automatica, l'esecuzione del programma si arresta con M01. "Start ciclo" prosegue l'esecuzione del programma. Se è attivata "Esecuz. continua" , il programma viene eseguito senza arresto.
M18	Impulso di conteggio
M30	Fine programma La funzione M30 significa "Fine programma" (non è necessario programmare la funzione M30). Se dopo M30 si preme "Start ciclo" l'esecuzione del programma riprende nuovamente dall'inizio del programma.
M417	Attivazione del monitoraggio della zona di sicurezza
M418	Disattivazione del monitoraggio della zona di sicurezza
M99 NS..	Fine programma con riavvio M99 significa "Fine programma e riavvio". Il Controllo numerico riprende nuovamente l'esecuzione del programma: <ul style="list-style-type: none"> ■ dall'inizio del programma, se non è stato inserito NS ■ dal numero di blocco NS, se è stato inserito NS



Le funzioni di tipo modale (avanzamento, numero di giri, numero utensile ecc.) valide alla fine del programma sono attive anche al suo riavvio. Per tale ragione è necessario riprogrammare le funzioni di tipo modale all'inizio del programma ovvero a partire dal blocco di partenza (con M99).



Istruzioni macchina

Gli effetti delle istruzioni macchina dipendono dalla versione del tornio in uso. Nella tabella seguente sono riportate le istruzioni M d'uso "comune".

Istruzioni M quali istruzioni macchina	
M03	Mandrino principale On (cw)
M04	Mandrino principale On (ccw)
M05	Arresto mandrino principale
M12	Blocco freno mandrino principale
M13	Rilascio freno mandrino principale
M14	Asse C On
M15	Asse C Off
M19..	Arresto mandrino su posizione "C"
M40	Attivazione gamma 0 (posizione neutra)
M41	Attivazione gamma 1
M42	Attivazione gamma 2
M43	Attivazione gamma 3
M44	Attivazione gamma 4
Mx03	Mandrino x On (cw)
Mx04	Mandrino x On (ccw)
Mx05	Mandrino x arresto



Consultare il manuale della macchina per quanto riguarda le istruzioni M della macchina in uso.

4.35 Funzioni G di controlli precedenti

Le istruzioni descritte di seguito vengono supportate per consentire l'acquisizione dei programmi NC dai controlli precedenti. HEIDENHAIN raccomanda di non utilizzare più queste istruzioni nei nuovi programmi NC.

Definizioni profili nella sezione MACHINING

Profilo scarico G25

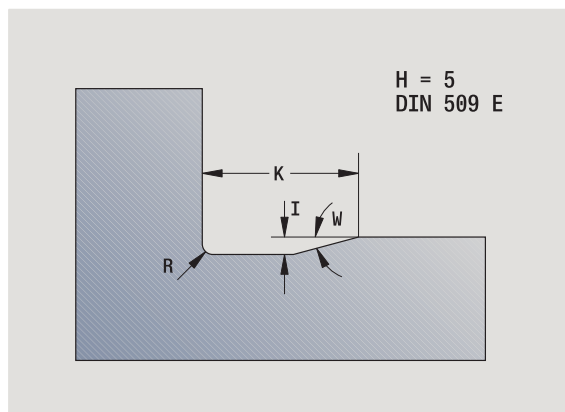
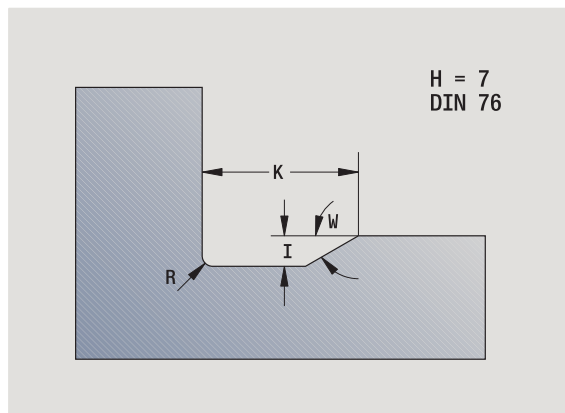
L'istruzione G25 genera l'elemento geometrico Scarico (DIN 509 E, DIN 509 F, DIN 76) da integrare nella descrizione del profilo di cicli di sgrossatura e finitura. La grafica di supporto illustra la parametrizzazione degli scarichi.

Parametri

- H Tipo di scarico (default: 0)
- H=0, 5: DIN 509 E
 - H=6: DIN 509 F
 - H=7: DIN 76
- I Profondità scarico (default: tabella standard)
- K Larghezza scarico (default: tabella standard)
- R Raggio scarico (default: tabella standard)
- P Profondità trasversale (default: tabella standard)
- W Angolo scarico (default: tabella standard)
- A Angolo trasversale (default: tabella standard)
- FP Passo filettatura - Nessun inserimento: viene determinato in base al diametro del filetto
- U Sovrametallo rettifica (default: 0)
- E Avanzamento ridotto per esecuzione scarico (default: avanzamento attivo)

Se i parametri non vengono indicati, il Controllo numerico determina i seguenti valori sulla base del diametro o del passo della filettatura della tabella standard:

- DIN 509 E: I, K, W, R
- DIN 509 F: I, K, W, R, P, A
- DIN 76: I, K, W, R (sulla base del passo filettatura)





- I parametri immessi vengono necessariamente considerati, anche se la tabella standard prevede valori diversi.
- Per filetti interni è necessario predefinire il parametro **Passo filettatura FP**, in quanto il diametro dell'elemento assiale non è il diametro del filetto. Se il Controllo numerico ricorre alla definizione del passo della filettatura, lo deve calcolare con il minimo scostamento.

Esempio: G25

```
%25.nc
[G25]
N1 T1 G95 F0.4 G96 S150 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G819 P4 H0 I0.3 K0.1
N4 G0 X13 Z0
N5 G1 X16 Z-1.5
N6 G1 Z-30
N7 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5
N8 G1 X20
N9 G1 X40 Z-35
N10 G1 Z-55 B4
N11 G1 X55 B-2
N12 G1 Z-70
N13 G1 X60
N14 G80
END [ FINE ]
```



Cicli di tornitura semplici

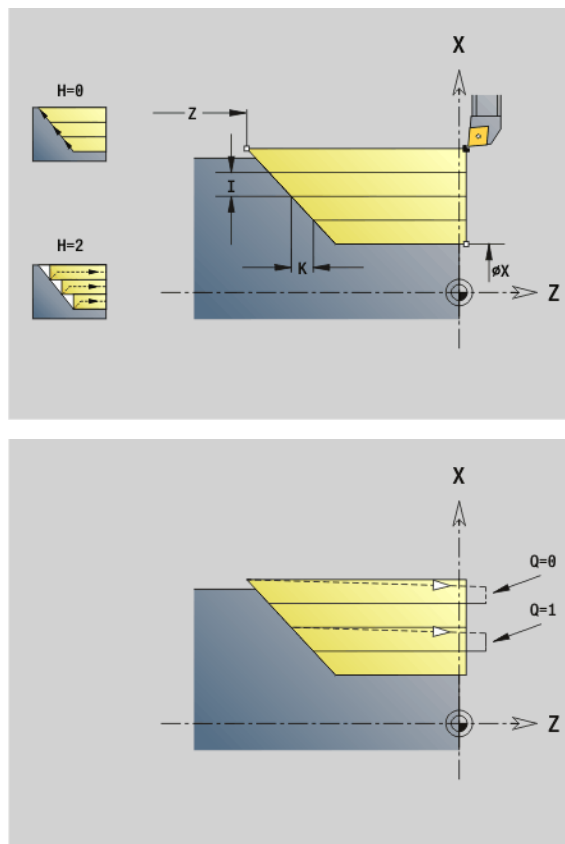
Tornitura assiale semplice G81

L'istruzione G81 sgrossa l'area del profilo definita dalla posizione utensile attuale e da "X/Z". In presenza di un'inclinazione si definisce l'angolo con I e K.

Parametri

- X Punto iniziale profilo X (quota diametrale)
- Z Punto finale profilo
- I Incremento massimo in X
- K Offset in direzione Z (default: 0)
- Q Funzione G incremento (default: 0)
 - 0: incremento con G0 (rapido)
 - 1: incremento con G1 (avanzamento)
- V Tipo di svincolo (default: 0)
 - 0: ritorno su punto di partenza ciclo in Z e ultimo diametro di sollevamento in X
 - 1: ritorno al punto di partenza ciclo
- H Tipo di allontanamento (default: 0)
 - 0: asportazione trucioli dopo ogni passata lungo il profilo
 - 2: sollevamento a 45° – senza lisciatura del profilo

Il Controllo numerico riconosce una lavorazione esterna/interna in base alla posizione del punto di arrivo. La configurazione di taglio viene calcolata in modo tale da evitare una "passata di rettifica" e affinché l'incremento calcolato sia $\leq I$.



Esempio: G81

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G81 X100 Z-70 I4 K4 Q0
N4 G0 X100 Z2
N5 G81 X80 Z-60 I-4 K2 Q1
N6 G0 X80 Z2
N7 G81 X50 Z-45 I4 Q1
...



- **Programmazione X, Z:** assoluto, incrementale o modale
- La **compensazione del raggio del tagliente** non viene eseguita.
- **Distanza di sicurezza** dopo ogni passata: 1 mm
- Un **sovrametallo G57**
 - viene considerato tenendo conto del segno (quindi nelle lavorazioni interne non sono possibili i sovrametalli)
 - rimane attivo alla fine del ciclo
- Un **sovrametallo G58** non viene considerato.



Tornitura radiale semplice G82

L'istruzione G82 sgrossa l'area del profilo definita dalla posizione utensile attuale e da "X/Z". In presenza di un'inclinazione si definisce l'angolo con I e K.

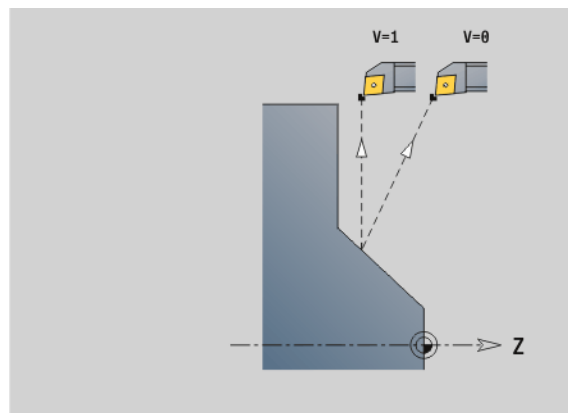
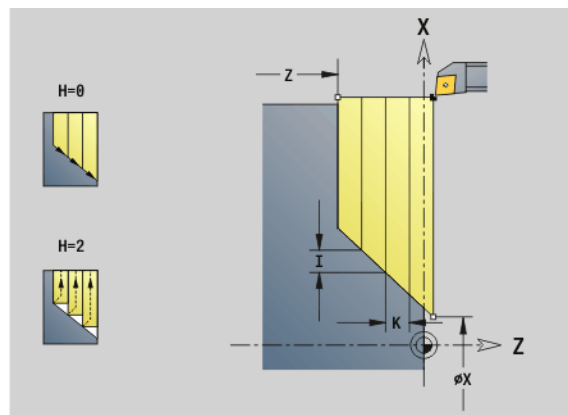
Parametri

- X Punto finale profilo X (quota diametrale)
- Z Punto iniziale profilo
- I Offset in direzione X (default: 0)
- K Incremento massimo in Z
- Q Funzione G incremento (default: 0)
 - 0: incremento con G0 (rapido)
 - 1: incremento con G1 (avanzamento)
- V Tipo di svincolo (default: 0)
 - 0: ritorno su punto di partenza ciclo in X e ultima posizione di sollevamento in Z
 - 1: ritorno al punto di partenza ciclo
- H Tipo di allontanamento (default: 0)
 - 0: asportazione trucioli dopo ogni passata lungo il profilo
 - 2: sollevamento a 45° – senza lisciatura del profilo

Il Controllo numerico riconosce una lavorazione esterna/interna in base alla posizione del punto di arrivo. La configurazione di taglio viene calcolata in modo tale da evitare una "passata di rettifica" e affinché l'incremento calcolato sia $\leq "K"$.



- **Programmazione X, Z:** assoluto, incrementale o modale
- La **compensazione del raggio del tagliente** non viene eseguita.
- **Distanza di sicurezza** dopo ogni passata: 1 mm
- Un **sovrametallo G57**
 - viene considerato tenendo conto del segno (quindi nelle lavorazioni interne non sono possibili i sovrametalli)
 - rimane attivo alla fine del ciclo
- Un **sovrametallo G58** non viene considerato.



Esempio: G82

```
...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G82 X20 Z-15 I4 K4 Q0
N4 G0 X120 Z-15
N5 G82 X50 Z-26 I2 K-4 Q1
N6 G0 X120 Z-26
N7 G82 X80 Z-45 K4 Q1
...
```

Ripetizione profilo G83

L'istruzione G83 esegue ripetutamente le funzioni programmate nei blocchi successivi (percorsi di traslazione o cicli semplici senza descrizione del profilo). L'istruzione G80 termina il ciclo di lavorazione.

Parametri

- X Punto di arrivo profilo (quota diametro) – (default: conferma dell'ultima coordinata X)
- Z Punto di arrivo profilo (default: conferma dell'ultima coordinata Z)
- I Incremento massimo in direzione X (quota radiale) – (default: 0)
- K Incremento massimo in direzione Z (default: 0)

Se il numero degli accostamenti in direzione X e Z è differente, si lavora inizialmente in entrambe le direzioni con i valori programmati. L'incremento viene settato a zero, se per una direzione è stato raggiunto il valore di arrivo.

Programmazione:

- L'istruzione G83 è da sola nel blocco
- L'istruzione G83 non deve essere annidata, nemmeno mediante richiamo di sottoprogrammi

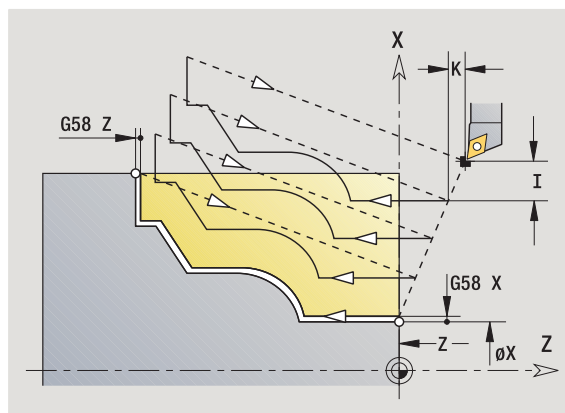


- La **compensazione del raggio del tagliente** non viene eseguita. Si può programmare separatamente l'SRK con G40..G42.
- **Distanza di sicurezza** dopo ogni passata: 1 mm
- Un **sovrametallo G57**
 - viene considerato tenendo conto del segno (quindi nelle lavorazioni interne non sono possibili i sovrametalli)
 - rimane attivo alla fine del ciclo
- Un **sovrametallo G58**
 - viene considerato se si lavora con l'SRK
 - rimane attivo alla fine del ciclo



Attenzione Pericolo di collisione!

Dopo una passata l'utensile ritorna in diagonale per avanzare per la passata successiva. Se necessario, programmare un percorso in rapido supplementare al fine di evitare la collisione.



Esempio: G83

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G83 X80 Z0 I4 K0.3
N4 G0 X80 Z0
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X110
N13 G0 Z2
N14 G80

Gola G86

L'istruzione G86 esegue gole semplici radiali e assiali con smussi. Il Controllo numerico determina una gola radiale/assiale o una gola interna/esterna in base alla "posizione utensile".

Parametri

- X Vertice di base (quota diametricale)
- Z Vertice di base
- I Gola radiale: sovrametallo
 - I>0: sovrametallo (pretroncatura e finitura)
 - I=0: senza finitura
- Gola assiale: larghezza gola
 - I>0: larghezza gola
 - Nessun inserimento: larghezza gola = larghezza utensile
- K Gola radiale: larghezza gola
 - K>0: larghezza gola
 - Nessun inserimento: larghezza gola = larghezza utensile
- Gola assiale: sovrametallo
 - K>0: sovrametallo (pretroncatura e finitura)
 - K=0: senza finitura
- E Tempo di sosta (tempo di rottura truciolo) – (default: durata di un giro)
 - con sovrametallo di finitura: solo in finitura
 - senza sovrametallo di finitura: ad ogni gola

"Sovrametallo" programmato: prima pretroncatura, poi finitura

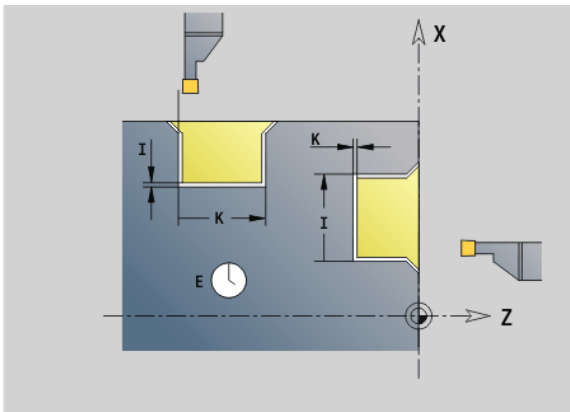
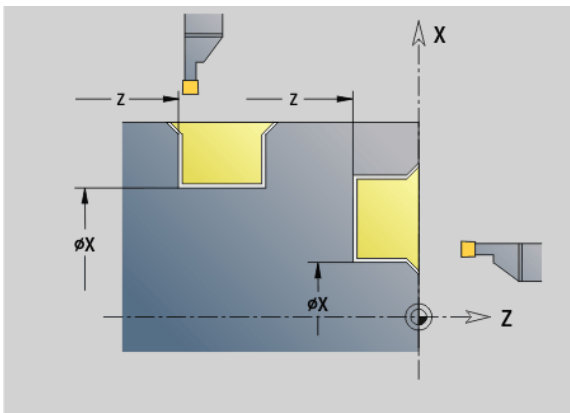
L'istruzione G86 esegue smussi sui lati della gola. Posizionare l'utensile prima della gola a una distanza sufficiente, se non si desiderano gli smussi. Calcolo della posizione di partenza XS (quota diametricale):

$$XS = XK + 2 * (1,3 - b)$$

- XK: Diametro profilo
- b: Larghezza smusso



- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.



Esempio: G86

...
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G86 X54 Z-30 I0.2 K7 E2 [Radiale]
N4 G14 Q0
N5 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
N6 G0 X120 Z1
N7 G86 X102 Z-4 I7 K0.2 E1 [Assiale]
...

Ciclo raggio G87

L'istruzione G87 genera raccordi su spigoli interni ed esterni paralleli agli assi che definiscono un angolo retto. La direzione viene derivata dalla "posizione/direzione di lavorazione" dell'utensile.

Parametri

- X Spigolo (quota diametrale)
- Z Spigolo
- B Raggio
- E Avanzamento ridotto (default: avanzamento attivo)

Il precedente elemento assiale o radiale viene lavorato, se prima di eseguire il ciclo l'utensile si trova sulla coordinata X o Z dello spigolo.



- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.

Ciclo Smusso G88

L'istruzione G88 genera smussi su spigoli esterni paralleli agli assi che definiscono un angolo retto. La direzione viene derivata dalla "posizione/direzione di lavorazione" dell'utensile.

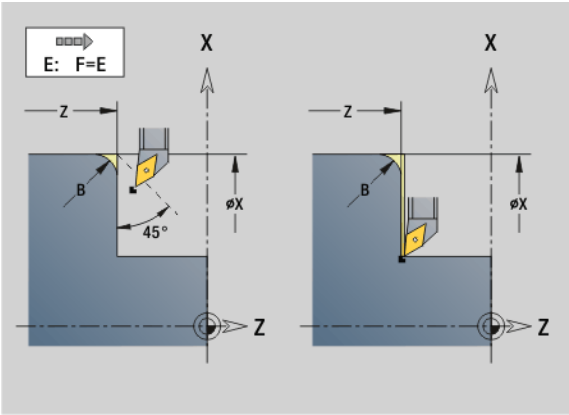
Parametri

- X Spigolo (quota diametrale)
- Z Spigolo
- B Larghezza smusso
- E Avanzamento ridotto (default: avanzamento attivo)

Il precedente elemento assiale o radiale viene lavorato, se prima di eseguire il ciclo l'utensile si trova sulla coordinata X o Z dello spigolo.

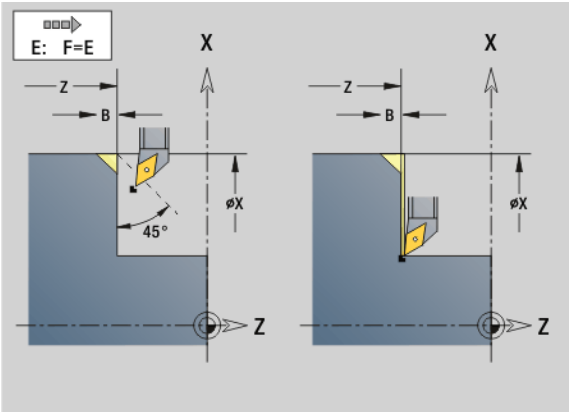


- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.



Esempio: G87

```
...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X70 Z2
N3 G1 Z0
N4 G87 X84 Z0 B2 [Raggio]
```



Esempio: G88

```
...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X70 Z2
N3 G1 Z0
N4 G88 X84 Z0 B2 [Smusso]
```



Cicli di filettatura (4110)

Filetto assiale semplice a un principio G350

L'istruzione G350 realizza un filetto assiale (filetto interno o esterno). Il filetto inizia sull'attuale posizione dell'utensile e termina nel "Punto finale Z".

Parametri

- Z Spigolo filetto
- F Passo filetto
- U Profondità filetto
 - $U > 0$: filetto interno
 - $U < 0$: filetto esterno
 - $U = +999$ o -999 : calcolo di profondità filetto
- I Incremento massimo (nessun inserimento: calcolo di I sulla base del passo filettatura e della profondità filetto)

Filetto interno o esterno: vedere segno di "U"

Correzione del posizionamento con il volantino (con macchina predisposta): le sovrapposizioni sono limitate:

- **direzione X:** in funzione dell'attuale profondità di taglio (senza superare il punto di partenza/punto finale del filetto)
- **direzione Z:** al massimo 1 principio (senza superare il punto di partenza/punto finale del filetto)



- **Stop ciclo** è attivo alla fine di un filetto.
- Override avanzamento e mandrino sono inattivi durante l'esecuzione del ciclo.
- La correzione del posizionamento con il volantino si attiva tramite pulsante sul pannello di comando della macchina.
- Il **precontrollo** è inattivo.

Filetto assiale semplice, a più principi G351

L'istruzione G351 esegue un filetto assiale (interno o esterno) a uno o più principi con passo variabile. Il filetto inizia sull'attuale posizione dell'utensile e termina nel "Punto finale Z".

Parametri

- Z Spigolo filetto
 F Passo filetto
 U Profondità filetto
- $U > 0$: filetto interno
 - $U < 0$: filetto esterno
 - $U = +999$ o -999 : calcolo di profondità filetto
- I Incremento massimo (nessun inserimento: calcolo di I sulla base del passo filettatura e della profondità filetto)
 A Angolo di accostamento (default: 30° ; campo: $-60^\circ < A < 60^\circ$)
- $A > 0$: incremento da fianco destro
 - $A < 0$: incremento da fianco sinistro
- D Numero di principi (default: 1)
 J Profondità di taglio residua (default: 1/100 mm)
 E Passo variabile (default: 0)
- $E > 0$: aumento del passo di E ogni giro
 - $E \leq 0$: riduzione del passo di E ogni giro

Filetto interno o esterno: vedere segno di "U"

Configurazione di taglio: la prima passata viene eseguita con "I". Ad ogni passata successiva la profondità di taglio viene ridotta fino a raggiungere "J".

Correzione del posizionamento con il volantino (con macchina predisposta): le sovrapposizioni sono limitate:

- **direzione X:** in funzione dell'attuale profondità di taglio (senza superare il punto di partenza/punto finale del filetto)
- **direzione Z:** al massimo 1 principio (senza superare il punto di partenza/punto finale del filetto)



- **Stop ciclo** è attivo alla fine di un filetto.
- Override avanzamento e mandrino sono inattivi durante l'esecuzione del ciclo.
- La correzione del posizionamento con il volantino si attiva tramite pulsante sul pannello di comando della macchina.
- Il **precontrollo** è inattivo.

4.36 Esempio di programma DINplus

Esempio di sottoprogramma con ripetizioni di profilo

Ripetizioni di profilo, compreso salvataggio del profilo

HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]	
#SLIDE \$1 [SLITTA]	
TURRET 1 [TORRETTA 1]	
T2 ID "121-55-040.1"	
T3 ID "111-55.080.1"	
T4 ID "161-400.2"	
T8 ID "342-18.0-70"	
T12 ID "112-12-050.1"	
BLANK [PEZZO GREZZO]	
N1 G20 X100 Z120 K1	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
N2 G0 X19.2 Z-10	
N3 G1 Z-8.5 BR0.35	
N4 G1 X38 BR3	
N5 G1 Z-3.05 BR0.2	
N6 G1 X42 BR0.5	
N7 G1 Z0 BR0.2	
N8 G1 X66 BR0.5	
N9 G1 Z-10 BR0.5	
N10 G1 X19.2 BR0.5	
MACHINING [LAVORAZIONE]	
N11 G26 S2500	
N12 G14 Q0	
N13 G702 Q0 H1	Salvataggio del profilo
N14 L"1" V0 Q2	"Qx" = numero di ripetizioni
N15 M30	
SUBPROGRAM "1" [SOTTOPROGRAMMA "1"]	
N16 M108	



N17 G702 Q1 H1	Caricamento profilo salvato
N18 G14 Q0	
N19 T8	
N20 G97 S2000 M3	
N21 G95 F0.2	
N22 G0 X0 Z4	
N23 G147 K1	
N24 G74 Z-15 P72 I8 B20 J36 E0.1 K0	
N25 G14 Q0	
N26 T3	
N27 G96 S300 G95 F0.35 M4	
N28 G0 X72 Z2	
N29 G820 NS8 NE8 P2 K0.2 W270 V3	
N30 G14 Q0	
N31 T12	
N32 G96 S250 G95 F0.22	
N33 G810 NS7 NE3 P2 I0.2 K0.1 Z-12 H0 W180 Q0	
N34 G14 Q2	
N35 T2	
N36 G96 S300 G95 F0.08	
N37 G0 X69 Z2	
N38 G47 P1	
N39 G890 NS8 V3 H3 Z-40 D3	
N40 G47 P1	
N41 G890 NS9 V1 H0 Z-40 D1 I74 K0	
N42 G14 Q0	
N43 T12	
N44 G0 X44 Z2	
N45 G890 NS7 NE3	
N46 G14 Q2	
N47 T4	Inserimento dell'utensile di troncatura
N48 G96 S160 G95 F0.18 M4	
N49 G0 X72 Z-14	
N50 G150	Posizionamento del punto di riferimento sul lato destro del tagliente
N51 G1 X60	
N52 G1 X72	
N53 G0 Z-9	
N54 G1 X66 G95 F0.18	



N55 G42	Attivazione SRK
N56 G1 Z-10 B0.5	
N57 G1 X17	
N58 G0 X72	
N59 G0 X80 Z-10 G40	Disattivazione SRK
N60 G14 Q0	
N61 G56 Z-14.4	Spostamento incrementale dell'origine
RETURN	
END [FINE]	



4.37 Relazione tra istruzioni geometriche e di lavorazione

Tornitura

Funzione	Geometria	Lavorazione
Elementi singoli	■ G0..G3	■ G810 Sgrossatura assiale
	■ G12/G13	■ G820 Sgrossatura radiale
		■ G830 Sgrossatura parallela al profilo
		■ G835 Parallelo al profilo con utensile neutro
		■ G860 Ciclo per esecuzione gola universale
		■ G869 Troncatura-tornitura
		■ G890 Ciclo di finitura
Gola	■ G22 (standard)	■ G860 Ciclo per esecuzione gola universale
		■ G870 Ciclo per esecuzione gola semplice
		■ G869 Troncatura-tornitura
Gola	■ G23	■ G860 Ciclo per esecuzione gola universale
		■ G869 Troncatura-tornitura
Filettatura con scarico	■ G24	■ G810 Sgrossatura assiale
		■ G820 Sgrossatura radiale
		■ G830 Sgrossatura parallela al profilo
		■ G890 Ciclo di finitura
		■ G31Filettatura
Scarico	■ G25	■ G810 Sgrossatura assiale
		■ G890 Ciclo di finitura
Filetto	■ G34 (standard)	■ G31Filettatura
	■ G37 (in generalità)	
Foro	■ G49 (asse rotativo)	■ G71 Ciclo di foratura semplice
		■ G72 Alesatura, svasatura ecc.
		■ G73 Maschiatura
		■ G74 Foratura profonda



Lavorazione asse C – superficie frontale/
posteriore

Funzione	Geometria	Lavorazione
Elementi singoli	■ G100..G103	■ G840 Fresatura profilo ■ G845/G846 Fresatura di tasche sgrossatura/finitura
Figure	■ G301 Scanalatura lineare ■ G302/G303 Scanalatura circolare ■ G304 Cerchio ■ G305 Rettangolo ■ G307 Poligono regolare	■ G840 Fresatura profilo ■ G845/G846 Fresatura di tasche sgrossatura/finitura
Foro	■ G300	■ G71 Ciclo di foratura semplice ■ G72 Alesatura, svasatura ecc. ■ G73 Maschiatura ■ G74 Foratura profonda

Lavorazione asse C – superficie cilindrica

Funzione	Geometria	Lavorazione
Elementi singoli	■ G110..G113	■ G840 Fresatura profilo ■ G845/G846 Fresatura di tasche sgrossatura/finitura
Figure	■ G311 Scanalatura lineare ■ G312/G313 Scanalatura circolare ■ G314 Cerchio ■ G315 Rettangolo ■ G317 Poligono regolare	■ G840 Fresatura profilo ■ G845/G846 Fresatura di tasche sgrossatura/finitura
Foro	■ G310	■ G71 Ciclo di foratura semplice ■ G72 Alesatura, svasatura ecc. ■ G73 Maschiatura ■ G74 Foratura profonda



4.38 Lavorazione completa

Generalità della lavorazione completa

Con lavorazione completa si indica la lavorazione superficie frontale e superficie posteriore in **un** programma NC. Il controllo numerico supporta la lavorazione completa per tutte le macchine più comuni. A tale scopo sono disponibili funzioni quali il trasferimento parti in sincronia angolare con mandrino in rotazione, lo spostamento su arresto, la troncatura controllata e la conversione di coordinate. In questo modo viene garantita una lavorazione completa a tempo ottimizzato come pure una programmazione semplice.

Si descrive il profilo di tornitura, i profili per l'asse C nonché la lavorazione completa in un programma NC. Per girare il pezzo sono disponibili programmi Expert, che tengono in considerazione la configurazione del tornio.

I vantaggi della "lavorazione completa" possono anche essere sfruttati su torni con un solo mandrino principale.

Profili posteriori asse C: l'orientamento dell'asse XK e quindi anche l'orientamento dell'asse C è "vincolato al pezzo". Da questo consegue per la superficie posteriore:

- orientamento dell'asse XK: "a sinistra" (lato frontale: "a destra")
- orientamento dell'asse C: "in senso orario"
- senso di rotazione su archi di cerchio G102: "in senso antiorario"
- senso di rotazione su archi di cerchio G103: "in senso orario"

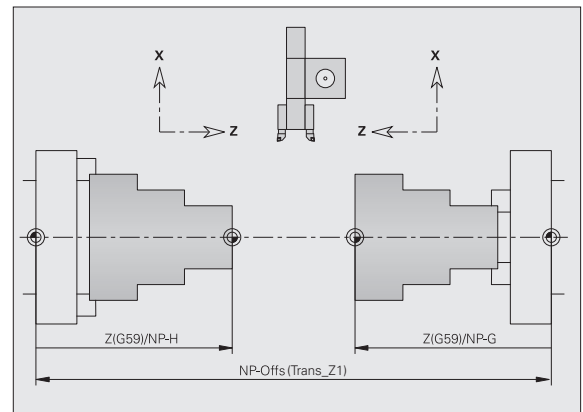
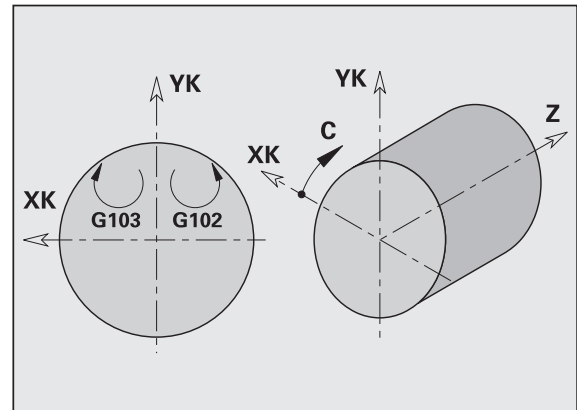
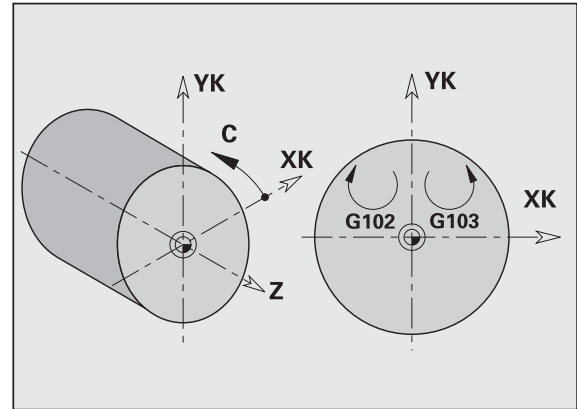
Tornitura: il controllo numerico supporta la lavorazione completa per funzioni di conversione e ribaltamento. In questo modo possono essere mantenute anche per la lavorazione della superficie posteriore le direzioni di movimento desiderate:

- I movimenti in **direzione +** si allontanano dal pezzo
- I movimenti in **direzione -** si avvicinano al pezzo

Di norma il costruttore della macchina mette a disposizione **programmi Expert** per il trasferimento del pezzo idonei al proprio tornio.

Punti di riferimento e sistema di coordinate: la posizione delle origini macchina e pezzo, nonché i sistemi di coordinate per il mandrino principale e il contromandrino sono indicati nella figura in basso.. Con questa struttura del tornio si consiglia di ribaltare esclusivamente l'asse Z. In questo modo si ottiene che anche nelle lavorazioni sul contromandrino vale il principio "i movimenti in direzione positiva si allontanano dal pezzo".

Di norma il programma Expert contiene il ribaltamento dell'asse Z e lo spostamento origine di "NP-Offs".



Programmazione della lavorazione completa

Nella programmazione del profilo della superficie posteriore si deve rispettare l'orientamento dell'asse XK (o dell'asse X) e il senso di rotazione sugli archi di cerchio.

Fino a quando si impiegano cicli di foratura e di fresatura, non si devono tenere presenti particolarità nella lavorazione della superficie posteriore, perché i cicli si riferiscono a profili definiti precedentemente.

Nella lavorazione della superficie posteriore con istruzioni di base G100..G103 valgono le stesse condizioni come nei profili della superficie posteriore.

Tornitura: i programmi Expert per girare il pezzo contengono funzioni di conversione e di ribaltamento. Nella lavorazione della superficie posteriore (2° serraggio) vale quanto segue:

- Direzione +: allontanamento dal pezzo
- Direzione -: avvicinamento al pezzo
- G2/G12: arco di cerchio "in senso orario"
- G3/G13: arco di cerchio "in senso antiorario"

Lavorare senza programmi Expert

Se non si utilizzano le funzioni di conversione e di ribaltamento, vale il principio:

- **Direzione +:** allontanamento dal mandrino principale
- **Direzione -:** avvicinamento al mandrino principale
- **G2/G12:** arco di cerchio "in senso orario"
- **G3/G13:** arco di cerchio "in senso antiorario"

Lavorazione completa con contromandrino

G30: il programma Expert commuta alla cinematica del contromandrino. La funzione G30 attiva inoltre il ribaltamento dell'asse Z e converte altre funzioni (ad es. archi G2, G3).

G99: il programma Expert sposta il profilo e ribalta il sistema di coordinate (asse Z). Un'ulteriore programmazione dell'istruzione G99 non è di norma necessaria per la lavorazione della superficie posteriore (2° serraggio).

Esempio: il pezzo viene lavorato sulla superficie frontale, mediante il programma Expert viene trasferito sul contromandrino e quindi lavorato sulla superficie posteriore (vedere figure).

Il programma Expert ha i seguenti compiti:

- trasferire il pezzo al contromandrino con sincronia angolare
- ribaltare i percorsi per l'asse Z
- attivare elenchi di conversione
- ribaltare la descrizione del profilo e spostarla per il 2° serraggio

Lavorazione completa su macchina con contromandrino

HEADER [INTERAZIONE PROGRAMMA]	
#MATERIAL [MATERIALE].....STEEL	
#UNIT [UNITÀ] METRIC	
TURRET [TORRETTA]	
T1 ID "512-600.10"	
T2 ID "111-80-080.1"	
T102 ID „115-80-080.1“	
BLANK [PEZZO GREZZO]	
N1 G20 X100 Z100 K1	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
. . .	
FACE_C Z0 [SUP. FRONT.]	
N 13 G308 ID"Linie" P-1	
N 14 G100 XK-15 YK10	
N 15 G101 XK-10 YK12 BR2	
N 16 G101 XK-4.0725 YK-12.6555 BR4	
N 18 G101 XK10	
N 19 G309	
REAR_C Z-98 [SUP. POST.]	
. . .	



MACHINING [LAVORAZIONE]	
N27 G59 Z233	Spostamento origine 1° serraggio
N28 G0 W#iS18	Contropunta su posizione di lavorazione
N30 G14 Q0	
N31 G26 S2500	
N32 T2	
...	
N63 M5	
N64 T1	
N65 G197 S1485 G193 F0.05 M103	Lavorazione asse C su mandrino principale
N66 M14	
N67 M107	
N68 G0 X36.0555 Z3	
N69 G110 C146.31	
N70 G147 I2 K2	
N71 G840 Q0 NS15 NE18 I0.5 R0 P1	
N72 G0 X31.241 Z3	
N73 G14 Q0	
N74 M105 M109	
N76 M15	Disattivazione asse C
N80 L"UMSPANN" V1 LA.. LB.. LC..	Prog. Expert per trasferimento pezzi con seguenti funzioni: G720 Sincronizzazione mandrino G916 Spostamento su arresto G30 Commutazione cinematica G99 Ribaltamento e spostamento profilo pezzo
N90 G59 Z222	Spostamento origine 2° serraggio
...	
N91 G14 Q0	
N92 T102	
N93 G396 S220 G395 F0.2 M304	Dati tecnologici per contromandrino
N94 M107	Tornitura su contromandrino
N95 G0 X120 Z3	
N96 G810	Ciclo di lavorazione
N97 G30 Q0	Disattivazione lavorazione superficie posteriore
...	
N129 M30	
END [FINE]	

Lavorazione completa con un mandrino

G30: di norma non è necessario

G99: il programma Expert ribalta il profilo. Un'ulteriore programmazione dell'istruzione G99 non è di norma necessaria per la lavorazione della superficie posteriore (2° serraggio).

Esempio: la lavorazione superficie frontale e superficie posteriore avviene in **un** solo programma NC. Il pezzo viene lavorato sulla superficie frontale, quindi viene girato manualmente. Successivamente viene lavorata la superficie posteriore.

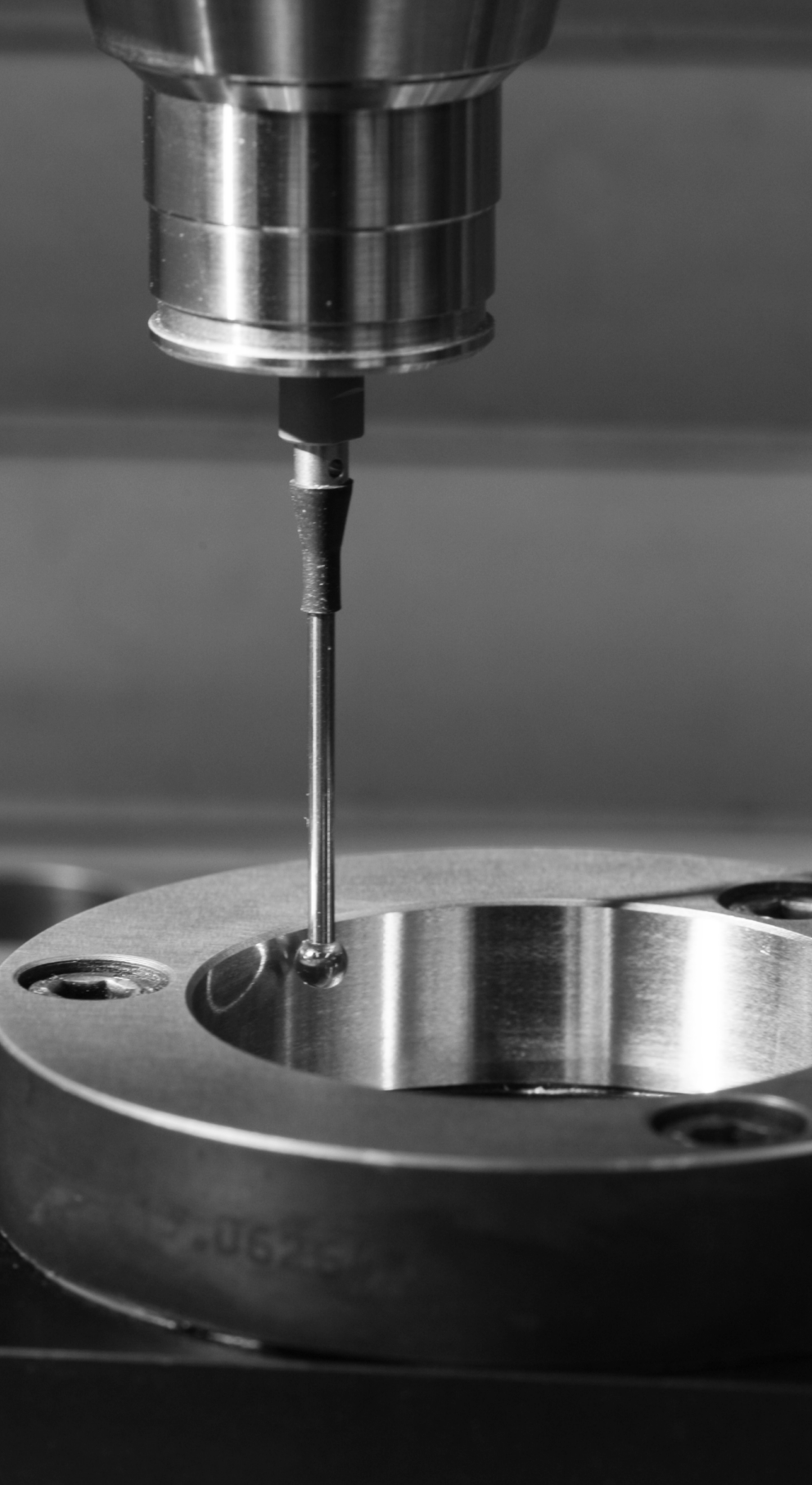
Il programma Expert ribalta e sposta il profilo per il 2° serraggio.

Lavorazione completa su macchina con un mandrino

HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]	
#MATERIAL [MATERIALE].....STEEL	
#UNIT [UNITÀ] METRIC	
TURRET [TORRETTA]	
T1 ID "512-600.10"	
T2 ID "111-80-080.1"	
T4 ID "121-55-040.1"	
BLANK [PEZZO GREZZO]	
N1 G20 X100 Z100 K1	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
. . .	
FACE_C Z0 [SUP. FRONT.]	
. . .	
REAR_C Z-98 [SUP. POST.]	
N20 G308 ID"R" P-1	
N21 G100 XK5 YK-10	
N22 G101 YK15	
N23 G101 XK-5	
N24 G103 XK-8 YK3.8038 R6 I-5	
N25 G101 XK-12 YK-10	
N26 G309	
MACHINING [LAVORAZIONE]	



N27 G59 Z233	Spostamento origine 1° serraggio
. . .	
N82 M15	Preparazione per girare il pezzo
N86 G99 H1 V0 K-98	Ribaltamento profilo e spostamento per girare manualmente il pezzo
N87 M0	Stop per girare il pezzo
N88 G59 Z222	Spostamento origine 2° serraggio
. . .	
N125 M5	Fresatura - superficie posteriore
N126 T1	
N127 G197 S1485 G193 F0.05 M103	
N128 M14	
N130 M107	
N131 G0 X22.3607 Z3	
N132 G110 C-116.565	
N134 G147 I2 K2	
N135 G840 Q0 NS22 NE25 I0.5 R0 P1	
N136 G0 X154 Z-95	
N137 G0 X154 Z3	
N138 G14 Q0	
N139 M105 M109	
N142 M15	
N143 G30 Q0	Disattivazione lavorazione superficie posteriore
N144 M30	
END [FINE]	



5

Cicli di tastatura



5.1 Informazioni generali sui cicli di tastatura (opzione software)



Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego di sistemi di tastatura 3D. Consultare il manuale della macchina.

Tenere presente che in linea di principio HEIDENHAIN assume la garanzia della funzionalità dei cicli di tastatura esclusivamente se impiegano sistemi di tastatura HEIDENHAIN!

Funzionamento dei cicli di tastatura

Quando si esegue un ciclo di tastatura, il sistema 3D viene preposizionato in avanzamento di posizionamento. Da qui viene eseguito il movimento di tastatura vero e proprio in avanzamento di tastatura. Il costruttore della macchina definisce l'avanzamento di posizionamento del sistema di tastatura in un parametro macchina. L'avanzamento di tastatura si definisce nel relativo ciclo.

Quando il tastatore viene a contatto con il pezzo

- il sistema di tastatura 3D invia un segnale al controllo numerico: le coordinate della posizione tastata vengono memorizzate
- il sistema di tastatura 3D si ferma e
- ritorna in avanzamento di posizionamento alla posizione di partenza della funzione di tastatura

Se entro il percorso definito il tastatore non viene deflesso, il controllo numerico emette un relativo messaggio d'errore.

Cicli di tastatura per la modalità automatica

Il controllo numerico dispone di un gran numero di cicli di tastatura per differenti possibilità di impiego:

- Calibrazione del sistema di tastatura digitale
- Misurazione cerchio, arco, angolo e posizione dell'asse C
- Compensazione rettifica
- Misurazione a un punto, a due punti
- Ricerca di foro e perno
- Definizione origine nell'asse Z o C
- Misurazione automatica dell'utensile

I cicli di tastatura si programmano in DIN PLUS con le funzioni G. Utilizzare i cicli di tastatura allo stesso modo dei cicli di lavorazione, dei parametri di trasferimento.

Per agevolare la programmazione, il TNC visualizza un'immagine ausiliaria durante la definizione del ciclo. Nell'immagine ausiliaria vengono visualizzati i relativi parametri di immissione (vedere figura a destra).

I cicli di tastatura salvano le informazioni di stato e i risultati di misura nella variabile #i99. A seconda dei parametri di immissione nel ciclo di tastatura, possono essere richiesti i seguenti valori:

Risultato #i99	Significato
< 999997	Risultato della misurazione
999999	Tastatore non deflesso
-999999	Programmato asse di misura non valido
999998	Superato errore massimo WE
999997	Superato valore di correzione massimo E



Programmazione del ciclo di tastatura in DIN PLUS

Modo
DIN/ISO

- ▶ Selezionare la programmazione DIN PLUS e posizionare il cursore nella sezione del programma MACHINING
- ▶ Selezionare il gruppo di menu "Machining"
- ▶ Selezionare il gruppo di menu "Menu G"
- ▶ Selezionare il gruppo di menu "Cicli di tastatura"
- ▶ Selezionare il gruppo Ciclo di misura
- ▶ Selezionare il ciclo

Gruppo di cicli di misura	Pagina
Misurazioni a un punto	Pagina 437
Misurazioni a due punti	Pagina 445
Cicli di calibrazione	Pagina 453
Tastatura	Pagina 457
Cicli di ricerca	Pagina 463
Misurazione cerchio	Pagina 471
Posizione angolare	Pagina 475
Misurazione in-processo	Pagina 479

Esempio: Ciclo di tastatura nel programma DINplus

HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]
#MATERIAL Steel [MATERIALE]
#MEASURE_UNITS METRIC [UNITA]
TURRET 1 [TORRETTA 1]
T1 ID"342-300.1"
T2 ID"111-80-080.1"
. . .
BLANK [PEZZO GREZZO]
N1 G20 X120 Z120 K2
FINISHED [PEZZO FINITO]
N2 G0 X60 Z-115
N3 G1 Z-105
. . .
MACHINING [LAVORAZIONE]
N19 T1
N19 G0 X0 Z5
N20 G771 R1 D0 K-30 AC0 BD2 Q0 P0 H0
N1 T2 G97 S1000 G95 F0.2 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G71 Z-25 A5 V2 [Foratura]
. . .
END [FINE]



5.2 Cicli di tastatura per misurazione a un punto

Misurazione a un punto correzione utensile G770

Il ciclo G770 misura con l'asse programmato nella direzione indicata. Se viene superato il valore di tolleranza definito nel ciclo, il ciclo salva l'errore definito come correzione utensile o come correzione addizionale. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 435.).

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il sistema di tastatura trasla con l'asse di misura definito in direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, il punto di misura viene raggiunto due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

- R Tipo di correzione:
- 1: correzione utensile **DX/DZ** per utensile per tornire o correzione addizionale
 - 2: utensile per troncane **Dx/DS**
 - 4: utensile per fresare **DD**
- D Asse di misura: asse con cui deve essere eseguita la misurazione
- K Percorso di misura incrementale con direzione (segno): percorso di misura massimo per l'operazione di tastatura. Il segno determina la direzione di tastatura.
- AC Posizione di destinazione valore nominale: coordinata del punto di tastatura
- BD Tolleranza +/-: campo del risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione
- WT Numero di correzione **T** o **G149**:
- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
 - **G149**: correzione addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** =1)
- E Valore di correzione massimo per correzione utensile
- WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato

Esempio: G770 Misurazione a un punto correzione utensile

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G770 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 WT3 V1 O1 Q0
P0 H0
...



Parametri

- V Svincolo
 - 0: senza: riposizionare il tastatore al punto di partenza solo se il tastatore è stato deflesso
 - 1: automatico: riposizionare sempre il tastatore al punto di partenza
- O Elaborazione errori
 - 0: programma: non interrompere l'esecuzione del programma, senza visualizzazione di alcun messaggio di errore
 - 1: automatico: interrompere l'esecuzione del programma e visualizzazione del messaggio di errore se il tastatore non viene deflesso all'interno del percorso di misura
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.
- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- P PRINT output
 - 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
- H INPUT invece di misurare
 - 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione
- AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)

Misurazione a un punto origine G771

Il ciclo G771 misura con l'asse programmato nella direzione indicata. Se il valore di tolleranza definito nel ciclo viene superato, il ciclo salva l'errore determinato come spostamento origine. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 435.).

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il sistema di tastatura trasla con l'asse di misura definito in direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, il punto di misura viene raggiunto due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

- R Tipo spostamento origine:
 - 1: tabella e G59: attivare lo spostamento origine e salvare anche nella tabella origini. Lo spostamento origine rimane attivo anche dopo l'esecuzione del programma.
 - 2: attivare con G59 lo spostamento origine per la successiva esecuzione del programma. Dopo aver eseguito il programma lo spostamento origine non è più attivo.
- D Asse di misura: asse con cui deve essere eseguita la misurazione
- K Percorso di misura incrementale con direzione (segno): percorso di misura massimo per l'operazione di tastatura. Il segno determina la direzione di tastatura.
- AC Posizione di destinazione valore nominale: coordinata del punto di tastatura
- BD Tolleranza +/-: campo del risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione
- WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.

Esempio: G771-Misurazione a un punto
correzione utensile

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G771 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



Parametri

- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- P PRINT output
- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
- H INPUT invece di misurare
- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione
- AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



Origine asse C semplice G772

Il ciclo G772 misura con l'asse C nella direzione indicata. Se il valore di tolleranza definito nel ciclo viene superato, il ciclo salva l'errore determinato come spostamento origine. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 435.).

Esecuzione del ciclo

A partire dalla posizione attuale l'elemento da tastare viene spostato ruotando l'asse C in direzione del tastatore. Se il pezzo è a contatto con lo stilo, il valore misurato viene salvato e il pezzo riposizionato.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, il punto di misura viene raggiunto due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

- R Tipo spostamento origine:
- 1: tabella e G152: attivare lo spostamento origine e salvare anche nella tabella origini. Lo spostamento origine rimane attivo anche dopo l'esecuzione del programma.

■ 2: attivare con G152 lo spostamento origine per la successiva esecuzione del programma. Dopo aver eseguito il programma lo spostamento origine non è più attivo.
- C Percorso di misura incrementale con direzione: percorso di misura dell'asse C (in gradi) partendo dalla posizione attuale. Il segno determina la direzione di tastatura.
- AC Posizione di destinazione valore nominale: coordinata assoluta del punto di tastatura in gradi
- BD Tolleranza +/-: intervallo (in gradi) del risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione
- KC Offset correzione: valore di correzione aggiuntivo che viene sommato al risultato origine
- WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.

Esempio: G772 Misurazione a un punto origine asse C

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G772 R1 C20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



Parametri

- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- P PRINT output
- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
- H INPUT invece di misurare
- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione
- AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



Origine asse C centro oggetto G773

Il ciclo G773 misura con l'asse C un elemento di due lati adiacenti e imposta il centro dell'elemento su una posizione predefinita. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 435.).

Esecuzione del ciclo

A partire dalla posizione attuale l'elemento da tastare viene spostato ruotando l'asse C in direzione del tastatore. Se il pezzo è a contatto con lo stilo, il valore misurato viene salvato e il pezzo riposizionato. Il tastatore viene quindi preposizionato per l'operazione di tastatura contrapposta. Dopo aver determinato il secondo valore misurato, il ciclo calcola il valore medio delle due misurazioni e imposta lo spostamento origine nell'asse C. La posizione nominale definita nel ciclo **AC** si trova al centro dell'elemento tastato.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, ogni punto di misura viene raggiunto due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

- R Tipo spostamento origine:
- 1: tabella e G152: attivare lo spostamento origine e salvare anche nella tabella origini. Lo spostamento origine rimane attivo anche dopo l'esecuzione del programma.
 - 2: attivare con G152 lo spostamento origine per la successiva esecuzione del programma. Dopo aver eseguito il programma lo spostamento origine non è più attivo.
- C Percorso di misura incrementale con direzione: percorso di misura dell'asse C (in gradi) partendo dalla posizione attuale. Il segno determina la direzione di tastatura.
- E Asse di circumnavigazione: asse che viene riposizionato di RB, per passare intorno all'elemento
- RB Offset direzione circumnavigazione: valore di ritorno nell'asse di circumnavigazione **E** per il preposizionamento per la successiva posizione di tastatura
- RC Offset angolare C: differenza nell'asse C tra la prima e la seconda posizione di misura
- AC Posizione di destinazione valore nominale: coordinata assoluta del punto di tastatura in gradi
- BD Tolleranza +/-: intervallo (in gradi) del risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione
- KC Offset correzione: valore di correzione aggiuntivo che viene sommato al risultato origine
- WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato

Esempio: G773-Misurazione a un punto asse C centro elemento

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G773 R1 C20 E0 RB20 RC45 AC30 BD0.2 Q0
P0 H0
...



Parametri

- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.
- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- P PRINT output
 - 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
- H INPUT invece di misurare
 - 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione
- AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)

5.3 Cicli di tastatura per misurazione a due punti

Misurazione a due punti G18 radiale G775

Il ciclo G775 misura nel **piano X/Z** con l'**asse di misura X** due punti contrapposti. Se i valori di tolleranza definiti nel ciclo vengono superati, il ciclo salva l'errore determinato come correzione utensile o come correzione aggiuntiva. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 435.).

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il sistema di tastatura trasla con l'asse di misura definito in direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza. Per il preposizionamento per la seconda misura il ciclo trasla il tastatore dapprima dell'offset in direzione di circumnavigazione **RB** e successivamente dell'offset in direzione di misura **RC**. Il ciclo esegue la seconda operazione di tastatura nella direzione opposta, salva il risultato e posiziona il tastatore con asse di circumnavigazione del valore di circumnavigazione.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, i punti di misura vengono raggiunti due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

R Tipo di correzione:

- 1: correzione utensile **DX/DZ** per utensile per tornire o correzione aggiuntiva
- 2: utensile per troncatura **Dx/DS**
- 3: utensile per fresare **DX/DD**
- 4: utensile per fresare **DD**

K Percorso di misura incrementale con direzione (segno): percorso di misura massimo per l'operazione di tastatura. Il segno determina la direzione di tastatura.

E Asse di circumnavigazione: selezione dell'asse per il movimento di ritorno tra le posizioni di tastatura:

- 0: asse Z
- 2: asse Y

RB Offset direzione circumnavigazione: distanza

RC Offset X: distanza per preposizionamento prima della seconda misurazione

XE Posizione target valore nominale X: coordinata assoluta del punto di tastatura

BD Tolleranza +/-: intervallo del primo risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione

Esempio: G775-Misurazione a due punti correzione utensile

...

MACHINING [LAVORAZIONE]

**N3 G775 R1 K20 E1 XE30 BD0.2 X40 BE0.3
WT5 Q0 P0 H0**

...



Parametri

- X Larghezza nominale X: coordinata della seconda posizione di tastatura
- BE Tolleranza larghezza +/-: intervallo del secondo risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione
- WT Numero di correzione **T** o **G149** primo spigolo di misura:
- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
 - **G149**: correzione addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** = 1)
- AT Numero di correzione **T** o **G149** secondo punto di misura:
- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
 - **G149**: correzione addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** = 1)
- FP Correzione massima ammessa
- WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.
- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- P PRINT output
- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
- H INPUT invece di misurare
- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione
- AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



Il ciclo calcola il valore di correzione **WT** sulla base del risultato della prima misurazione e del valore di correzione **AT** dal risultato della seconda misurazione.

Misurazione a due punti G18 assiale G776

Il ciclo G776 misura nel **piano X/Z** con l'**asse di misura Z** due punti contrapposti. Se i valori di tolleranza definiti nel ciclo vengono superati, il ciclo salva l'errore determinato come correzione utensile o come correzione addizionale. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 435.).

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il sistema di tastatura trasla con l'asse di misura definito in direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza. Per il preposizionamento per la seconda misura il ciclo trasla il tastatore dapprima dell'offset in direzione di circumnavigazione **RB** e successivamente dell'offset in direzione di misura **RC**. Il ciclo esegue la seconda operazione di tastatura nella direzione opposta, salva il risultato e posiziona il tastatore con asse di circumnavigazione del valore di circumnavigazione.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, i punti di misura vengono raggiunti due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

- R Tipo di correzione:
- 1: correzione utensile **DX/DZ** per utensile per tornire o correzione addizionale

■ 2: utensile per troncane **Dx/DS**

■ 3: utensile per fresare **DX/DD**

■ 4: utensile per fresare **DD**
- K Percorso di misura incrementale con direzione (segno): percorso di misura massimo per l'operazione di tastatura. Il segno determina la direzione di tastatura.
- E Asse circumn.: selezione dell'asse per il movimento di ritorno tra le posizioni di tastatura:
- 0: asse X

■ 2: asse Y
- RB Offset direzione circumnavigazione: distanza
- RC Offset Z: distanza per preposizionamento prima della seconda misurazione
- ZE Posizione di destinazione valore nominale Z: coordinata assoluta del punto di tastatura
- BD Tolleranza +/-: intervallo del primo risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione
- Z Larghezza nominale Z: coordinata della seconda posizione di tastatura
- BE Tolleranza larghezza +/-: intervallo del secondo risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione

**Esempio: G776-Misurazione a due punti
correzione utensile**

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G776 R1 K20 E1 ZE30 BD0.2 Z40 BE0.3
WT5 Q0 P0 H0
...



Parametri

WT Numero di correzione **T** o **G149** primo spigolo di misura:

- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
- **G149**: correzione addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** =1)

AT Numero di correzione **T** o **G149** secondo punto di misura:

- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
- **G149**: correzione addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** =1)

FP Correzione massima ammessa

WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato

F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.

Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)

P PRINT output

- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
- 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura

H INPUT invece di misurare

- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
- 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione

AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



Il ciclo calcola il valore di correzione **WT** sulla base del risultato della prima misurazione e del valore di correzione **AT** dal risultato della seconda misurazione.

Misurazione a due punti G17 assiale G777

Il ciclo G777 misura nel **piano X/Y** con l'**asse di misura Y** due punti contrapposti. Se i valori di tolleranza definiti nel ciclo vengono superati, il ciclo salva l'errore determinato come correzione utensile o come correzione addizionale. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 435.).

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il sistema di tastatura trasla con l'asse di misura definito in direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza. Per il preposizionamento per la seconda misura il ciclo trasla il tastatore dapprima dell'offset in direzione di circumnavigazione **RB** e successivamente dell'offset in direzione di misura **RC**. Il ciclo esegue la seconda operazione di tastatura nella direzione opposta, salva il risultato e posiziona il tastatore con asse di circumnavigazione del valore di circumnavigazione.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, i punti di misura vengono raggiunti due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

- R Tipo di correzione:
 - 1: correzione utensile **DX/DZ** per utensile per tornire o correzione addizionale
 - 2: utensile per troncane **Dx/DS**
 - 3: utensile per fresare **DX/DD**
 - 4: utensile per fresare **DD**
- K Percorso di misura incrementale con direzione (segno): percorso di misura massimo per l'operazione di tastatura. Il segno determina la direzione di tastatura.
- RB Offset direzione circumnavigazione: distanza in direzione di circumnavigazione X
- RC Offset Z: distanza per preposizionamento prima della seconda misurazione
- YE Pos. destinaz. val. nom. Y: coordinata assoluta del punto di tastatura
- BD Tolleranza +/-: intervallo del primo risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione
- Y Larghezza nominale Z: coordinata della seconda posizione di tastatura
- BE Tolleranza larghezza +/-: intervallo del secondo risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione

Esempio: G777-Misurazione a due punti correzione utensile

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G777 R1 K20 YE10 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5
Q0 P0 H0
...



Parametri

WT Numero di correzione **T** o **G149** primo spigolo di misura:

- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
- **G149**: correzione addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** =1)

AT Numero di correzione **T** o **G149** secondo punto di misura:

- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
- **G149**: correzione addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** =1)

FP Correzione massima ammessa

WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato

F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.

Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)

P PRINT output

- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
- 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura

H INPUT invece di misurare

- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
- 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione

AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



Il ciclo calcola il valore di correzione **WT** sulla base del risultato della prima misurazione e del valore di correzione **AT** dal risultato della seconda misurazione.

Misurazione a due punti G19 assiale G778

Il ciclo G778 misura nel **piano Y/Z** con l'**asse di misura Y** due punti contrapposti. Se i valori di tolleranza definiti nel ciclo vengono superati, il ciclo salva l'errore determinato come correzione utensile o come correzione addizionale. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 435.).

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il sistema di tastatura trasla con l'asse di misura definito in direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza. Per il preposizionamento per la seconda misura il ciclo trasla il tastatore dapprima dell'offset in direzione di circumnavigazione **RB** e successivamente dell'offset in direzione di misura **RC**. Il ciclo esegue la seconda operazione di tastatura nella direzione opposta, salva il risultato e posiziona il tastatore con asse di circumnavigazione del valore di circumnavigazione.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, i punti di misura vengono raggiunti due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

- R Tipo di correzione:
 - 1: correzione utensile **DX/DZ** per utensile per tornire o correzione addizionale
 - 2: utensile per troncane **Dx/DS**
 - 3: utensile per fresare **DX/DD**
 - 4: utensile per fresare **DD**
- K Percorso di misura incrementale con direzione (segno): percorso di misura massimo per l'operazione di tastatura. Il segno determina la direzione di tastatura.
- RB Offset direzione circumnavigazione: distanza in direzione di circumnavigazione X
- RC Offset Y: distanza per preposizionamento prima della seconda misurazione
- ZE Pos. destinaz. val. nom. Y: coordinata assoluta del punto di tastatura
- BD Tolleranza +/-: intervallo del primo risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione
- Z Larghezza nominale Y: coordinata della seconda posizione di tastatura
- BE Tolleranza larghezza +/-: intervallo del secondo risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione

Esempio: G778-Misurazione a due punti correzione utensile

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G778 R1 K20 YE30 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5
Q0 P0 H0
...



Parametri

WT Numero di correzione **T** o **G149** primo spigolo di misura:

- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
- **G149**: correzione addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** =1)

AT Numero di correzione **T** o **G149** secondo punto di misura:

- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
- **G149**: correzione addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** =1)

FP Correzione massima ammessa

WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato

F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.

Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)

P PRINT output

- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
- 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura

H INPUT invece di misurare

- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
- 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione

AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



Il ciclo calcola il valore di correzione **WT** sulla base del risultato della prima misurazione e del valore di correzione **AT** dal risultato della seconda misurazione.

5.4 Calibrazione del sistema di tastatura

Calibrazione tastatore standard G747

Il ciclo G747 misura con l'asse programmato e calcola in funzione del metodo di calibrazione selezionato, la quota di regolazione del tastatore o il diametro della sfera. Se i valori di tolleranza definiti nel ciclo vengono superati, il ciclo corregge i dati di tastatura. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 435.).

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il sistema di tastatura trasla con l'asse di misura definito in direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, il punto di misura viene raggiunto due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

- R Metodo di calibrazione:
 - 0: modifica diametro sfera
 - 1: modifica quota di regolazione
- D Asse di misura: asse con cui deve essere eseguita la misurazione
- K Percorso di misura incrementale con direzione (segno): percorso di misura massimo per l'operazione di tastatura. Il segno determina la direzione di tastatura.
- AC Posizione di destinazione valore nominale: coordinata del punto di tastatura
- BD Tolleranza +/-: campo del risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione
- WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.

Esempio: G747 Calibrazione tastatore

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G747 R1 K20 AC10 BD0.2 Q0 P0 H0
...



Parametri

- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- P PRINT output
- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
- H INPUT invece di misurare
- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione
- AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



Calibrazione tastatore due punti G748

Il ciclo G748 misura due punti contrapposti e calcola la quota di regolazione del tastatore e il diametro della sfera. Se i valori di tolleranza definiti nel ciclo vengono superati, il ciclo corregge i dati di tastatura. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 435.).

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il sistema di tastatura trasla con l'asse di misura definito in direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza. Per il preposizionamento per la seconda misura il ciclo trasla il tastatore dapprima dell'offset in direzione di circumnavigazione **RB** e successivamente dell'offset in direzione di misura **RC**. Il ciclo esegue la seconda operazione di tastatura nella direzione opposta e salva il risultato.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, i punti di misura vengono raggiunti due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

- K Percorso di misura incrementale con direzione (segno): percorso di misura massimo per l'operazione di tastatura. Il segno determina la direzione di tastatura.
- RB Offset direzione circumnavigazione: distanza
- RC .Offset direz. misura: distanza per preposizionamento prima della seconda misurazione
- AC Posizione di destinazione valore nominale: coordinata assoluta del punto di tastatura
- EC Larghezza nominale: coordinata della seconda posizione di tastatura
- BE Tolleranza larghezza +/-: intervallo del secondo risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione
- WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.
- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- P PRINT output
 - 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura

Esempio: G748 Calibrazione tastatore tramite due punti

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G748 K20 AC10 EC33 Q0 P0 H0
...



Parametri

H INPUT invece di misurare

- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
- 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione

AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



5.5 Misurazione con cicli di tastatura

Tastatura parassiale G764

Il ciclo G764 misura con l'asse programmato e visualizza i valori determinati sul video del controllo numerico. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 435.).

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il sistema di tastatura trasla con l'asse di misura definito in direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato.

Parametri

- D Asse di misura: asse con cui deve essere eseguita la misurazione
- K Percorso di misura incrementale con direzione (segno): percorso di misura massimo per l'operazione di tastatura. Il segno determina la direzione di tastatura.
- V Svincolo
 - 0: senza: riposizionare il tastatore al punto di partenza solo se il tastatore è stato deflesso
 - 1: automatico: riposizionare sempre il tastatore al punto di partenza
- O Elaborazione errori
 - 0: programma: non interrompere l'esecuzione del programma, senza visualizzazione di alcun messaggio di errore
 - 1: automatico: interrompere l'esecuzione del programma e visualizzazione del messaggio di errore se il tastatore non viene deflesso all'interno del percorso di misura
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.
- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- P PRINT output
 - 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura

Esempio: G764 Tastatura parassiale

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G764 D0 K20 V1 O1 Q0 P0 H0
...



Parametri

- H INPUT invece di misurare
- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione

Tastatura asse C G765

Il ciclo G765 misura con l'asse C e visualizza i valori determinati sul video del controllo numerico. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 435.).

Esecuzione del ciclo

A partire dalla posizione attuale l'elemento da tastare viene spostato ruotando l'asse C in direzione del tastatore. Se il pezzo è a contatto con lo stilo, il valore misurato viene salvato e il pezzo riposizionato.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato.

Parametri

- C Percorso di misura incrementale con direzione; percorso di misura dell'asse C (in gradi) partendo dalla posizione attuale. Il segno determina la direzione di tastatura.
- V Svincolo
- 0: senza: riposizionare il tastatore al punto di partenza solo se il tastatore è stato deflesso
 - 1: automatico: riposizionare sempre il tastatore al punto di partenza
- O Elaborazione errori
- 0: programma: non interrompere l'esecuzione del programma, senza visualizzazione di alcun messaggio di errore
 - 1: automatico: interrompere l'esecuzione del programma e visualizzazione del messaggio di errore se il tastatore non viene deflesso all'interno del percorso di misura
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.
- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- P PRINT output
- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura

Esempio: G765 Tastatura asse C

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G765 C20 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



Parametri

- H INPUT invece di misurare
- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione

Tastatura due assi G766

Il ciclo G766 misura nel **piano X/Z** la posizione programmata nel ciclo e visualizza i valori determinati sul video del controllo numerico. Inoltre è possibile definire nel parametro **NF** la variabile in cui devono essere salvati i risultati di misura.

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il tastatore si sposta in direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato.

Parametri

- Z Punto di destinazione Z: coordinata Z punto di misura
- X Punto di destinazione X: coordinata X punto di misura
- V Svincolo
- 0: senza: riposizionare il tastatore al punto di partenza solo se il tastatore è stato deflesso
 - 1: automatico: riposizionare sempre il tastatore al punto di partenza
- O Elaborazione errori
- 0: programma: non interrompere l'esecuzione del programma, senza visualizzazione di alcun messaggio di errore
 - 1: automatico: interrompere l'esecuzione del programma e visualizzazione del messaggio di errore se il tastatore non viene deflesso all'interno del percorso di misura
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.
- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- P PRINT output
- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura

Esempio: G766 Tastatura due assi nel piano X/Z

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G766 Z-5 X30 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



Parametri

- H INPUT invece di misurare
 - 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione

Tastatura due assi G768

Il ciclo G768 misura nel **piano Z/Y** la posizione programmata nel ciclo e visualizza i valori determinati sul video del controllo numerico. Inoltre è possibile definire nel parametro **NF** la variabile in cui devono essere salvati i risultati di misura.

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il tastatore si sposta in direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato.

Parametri

- Z Punto di destinazione Z: coordinata Z punto di misura
- Y Punto di destinazione Y: coordinata Y punto di misura
- V Svincolo
 - 0: senza: riposizionare il tastatore al punto di partenza solo se il tastatore è stato deflesso
 - 1: automatico: riposizionare sempre il tastatore al punto di partenza
- O Elaborazione errori
 - 0: programma: non interrompere l'esecuzione del programma, senza visualizzazione di alcun messaggio di errore
 - 1: automatico: interrompere l'esecuzione del programma e visualizzazione del messaggio di errore se il tastatore non viene deflesso all'interno del percorso di misura
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.
- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- NF N. risultato variabile: numero della prima variabile globale, in cui è salvato il risultato (nessuna immissione = variabile 810). Il secondo risultato di misura viene automaticamente salvato con il numero successivo.

Esempio: G768 Tastatura due assi nel piano Z/Y

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G768 Z-5 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



Parametri

- P PRINT output
- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
- H INPUT invece di misurare
- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione

Tastatura due assi G769

Il ciclo G769 misura nel **piano X/Y** la posizione programmata nel ciclo e visualizza i valori determinati sul video del controllo numerico. Inoltre è possibile definire nel parametro **NF** la variabile in cui devono essere salvati i risultati di misura. .

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il tastatore si sposta in direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato.

Parametri

- X Punto di destinazione X: coordinata X punto di misura
- Y Punto di destinazione Y: coordinata Y punto di misura
- V Svincolo
- 0: senza: riposizionare il tastatore al punto di partenza solo se il tastatore è stato deflesso
 - 1: automatico: riposizionare sempre il tastatore al punto di partenza
- O Elaborazione errori
- 0: programma: non interrompere l'esecuzione del programma, senza visualizzazione di alcun messaggio di errore
 - 1: automatico: interrompere l'esecuzione del programma e visualizzazione del messaggio di errore se il tastatore non viene deflesso all'interno del percorso di misura
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.
- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)

Esempio: G769 Tastatura due assi nel piano X/Y

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G769 X25 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



Parametri

- NF N. risultato variabile: numero della prima variabile globale, in cui è salvato il risultato (nessuna immissione = variabile 810). Il secondo risultato di misura viene automaticamente salvato con il numero successivo.
- P PRINT output
- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
- H INPUT invece di misurare
- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione



5.6 Cicli di ricerca

Cerca foro sup. front. C G780

Il ciclo G780 tasta più volte con l'asse Z la superficie frontale di un pezzo. Il tastatore viene spostato prima di ogni operazione di tastatura di una distanza definita nel ciclo fino a trovare un foro. A richiesta il ciclo determina il valore medio con due operazioni di tastatura nel foro.

Se il valore di tolleranza definito nel ciclo viene superato, il ciclo salva l'errore determinato come spostamento origine. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99.

Risultato #i99	Significato
< 999997	Risultato prima misurazione
999999	L'errore delle operazioni di tastatura programmato era maggiore dell'errore massimo nel parametro WE

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il tastatore si sposta con l'asse di misura **Z** nella direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza. Successivamente il ciclo ruota l'asse C dell'angolo definito nel parametro del reticolo di ricerca **RC** ed esegue di nuovo un'operazione di tastatura con l'asse Z. Questa operazione si ripete fino a trovare un foro. Nel foro il ciclo esegue due movimenti di tastatura con l'asse C, calcola il centro del foro e imposta l'origine nell'asse C.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, il punto di misura viene raggiunto due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

R Tipo spostamento origine:

- 1: attivare tabella e G152 spostamento origine e salvare anche nella tabella origini. Lo spostamento origine rimane attivo anche dopo l'esecuzione del programma.
- 2: attivare con G152 lo spostamento origine per la successiva esecuzione del programma. Dopo aver eseguito il programma lo spostamento origine non è più attivo.

D Risultato:

- 1: posizione: impostare origine senza determinare il centro del foro. Non viene eseguita alcuna operazione di tastatura nel foro.
- 2: centro oggetto: prima di impostare l'origine, determinare il centro del foro con due operazioni di tastatura con asse C.

Esempio: G780 Cerca foro sup. front. C

...

MACHINING [LAVORAZIONE]

**N3 G780 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0
P0 H0**

...

Parametri

- K Percorso di misura incrementale Z (segno): percorso di misura massimo per l'operazione di tastatura. Il segno determina la direzione di tastatura.
- C Posizione di partenza C: posizione dell'asse C per la prima operazione di tastatura
- RC Reticolo di ricerca Ci: passo angolare dell'asse C per le successive operazioni di tastatura
- A Numero punti: numero delle operazioni massime di tastatura
- IC Percorso di misura C: percorso di misura dell'asse C (in gradi) partendo dalla posizione attuale. Il segno determina la direzione di tastatura.
- AC Posizione di destinazione valore nominale: coordinata assoluta del punto di tastatura in gradi
- BD Tolleranza +/-: intervallo (in gradi) del risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione
- KC Offset correzione: valore di correzione aggiuntivo che viene sommato al risultato origine
- WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.
- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- NF N. risultato variabile: numero della prima variabile globale, in cui è salvato il risultato (nessuna immissione = variabile 810). Il secondo risultato di misura viene automaticamente salvato con il numero successivo.
- P PRINT output
 - 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
- H INPUT invece di misurare
 - 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione
- AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



Cerca foro sup. cil. C G781

Il ciclo G781 tasta più volte con l'asse X la superficie cilindrica di un pezzo. L'asse C viene ruotato prima di ogni operazione di tastatura di una distanza definita nel ciclo fino a trovare un foro. A richiesta il ciclo determina il valore medio con due operazioni di tastatura nel foro.

Se il valore di tolleranza definito nel ciclo viene superato, il ciclo salva l'errore determinato come spostamento origine. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99.

Risultato #i99	Significato
< 999997	Risultato prima misurazione
999999	L'errore delle operazioni di tastatura programmato era maggiore dell'errore massimo nel parametro WE

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il tastatore si sposta con l'asse di misura **X** nella direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza. Successivamente il ciclo ruota l'asse C dell'angolo definito nel parametro del reticolo di ricerca **RC** ed esegue di nuovo un'operazione di tastatura con l'asse X. Questa operazione si ripete fino a trovare un foro. Nel foro il ciclo esegue due movimenti di tastatura con l'asse C, calcola il centro del foro e imposta l'origine nell'asse C.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, il punto di misura viene raggiunto due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

R Tipo spostamento origine:

- 1: attivare tabella e G152 spostamento origine e salvare anche nella tabella origini. Lo spostamento origine rimane attivo anche dopo l'esecuzione del programma.
- 2: attivare con G152 lo spostamento origine per la successiva esecuzione del programma. Dopo aver eseguito il programma lo spostamento origine non è più attivo.

D Risultato:

- 1: posizione: impostare origine senza determinare il centro del foro. Non viene eseguita alcuna operazione di tastatura nel foro.
- 2: centro oggetto: prima di impostare l'origine, determinare il centro del foro con due operazioni di tastatura con asse C.

K Percorso di misura incrementale X (segno): percorso di misura massimo per l'operazione di tastatura. Il segno determina la direzione di tastatura.

Esempio: G781 Cerca foro sup. cil. C

...

MACHINING [LAVORAZIONE]

**N3 G781 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0
P0 H0**

...

Parametri

- C Posizione di partenza C: posizione dell'asse C per la prima operazione di tastatura
- RC Reticolo di ricerca Ci: passo angolare dell'asse C per le successive operazioni di tastatura
- A Numero punti: numero delle operazioni massime di tastatura
- IC Percorso di misura C: percorso di misura dell'asse C (in gradi) partendo dalla posizione attuale. Il segno determina la direzione di tastatura.
- AC Posizione di destinazione valore nominale: coordinata assoluta del punto di tastatura in gradi
- BD Tolleranza +/-: intervallo (in gradi) del risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione
- KC Offset correzione: valore di correzione aggiuntivo che viene sommato al risultato origine
- WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.
- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- P PRINT output
- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
- H INPUT invece di misurare
- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione
- AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



Cerca perno su superficie frontale G782

Il ciclo G782 testa più volte con l'asse Z la superficie frontale di un pezzo. L'asse C viene ruotato prima di ogni operazione di tastatura di una distanza definita nel ciclo fino a trovare un perno. A richiesta il ciclo determina il valore medio con due operazioni di tastatura nel diametro del perno.

Se il valore di tolleranza definito nel ciclo viene superato, il ciclo salva l'errore determinato come spostamento origine. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99.

Risultato #i99	Significato
< 999997	Risultato prima misurazione
999999	L'errore delle operazioni di tastatura programmato era maggiore dell'errore massimo nel parametro WE

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il tastatore si sposta con l'asse di misura **X** nella direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza. Successivamente il ciclo ruota l'asse C dell'angolo definito nel parametro del reticolo di ricerca **RC** ed esegue di nuovo un'operazione di tastatura con l'asse X. Questa operazione si ripete fino a trovare un perno. Nel diametro del perno il ciclo esegue due movimenti di tastatura con l'asse C, calcola il centro del foro e imposta l'origine nell'asse C.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, il punto di misura viene raggiunto due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

R Tipo spostamento origine:

- 1: attivare tabella e G152 spostamento origine e salvare anche nella tabella origini. Lo spostamento origine rimane attivo anche dopo l'esecuzione del programma.
- 2: attivare con G152 lo spostamento origine per la successiva esecuzione del programma. Dopo aver eseguito il programma lo spostamento origine non è più attivo.

D Risultato:

- 1: posizione: impostare origine senza determinare il centro del perno. Non viene eseguita alcuna operazione di tastatura nel diametro del perno.
- 2: centro oggetto: prima di impostare l'origine, determinare il centro del perno con due operazioni di tastatura con l'asse C.

K Percorso di misura incrementale X (segno): percorso di misura massimo per l'operazione di tastatura. Il segno determina la direzione di tastatura.

Esempio: G782 Cerca perno su superficie frontale

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G782 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0
P0 H0
...

Parametri

- C Posizione di partenza C: posizione dell'asse C per la prima operazione di tastatura
- RC Reticolo di ricerca Ci: passo angolare dell'asse C per le successive operazioni di tastatura
- A Numero punti: numero delle operazioni massime di tastatura
- IC Percorso di misura C: percorso di misura dell'asse C (in gradi) partendo dalla posizione attuale. Il segno determina la direzione di tastatura.
- AC Posizione di destinazione valore nominale: coordinata assoluta del punto di tastatura in gradi
- BD Tolleranza +/-: intervallo (in gradi) del risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione
- KC Offset correzione: valore di correzione aggiuntivo che viene sommato al risultato origine
- WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.
- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- P PRINT output
- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
- H INPUT invece di misurare
- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione
- AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



Cerca spallamento su superficie cilindrico G783

Il ciclo G783 tasta più volte con l'asse X la superficie frontale di un pezzo. Il tastatore viene spostato prima di ogni operazione di tastatura di una distanza definita nel ciclo fino a trovare uno spallamento. A richiesta il ciclo determina il valore medio con due operazioni di tastatura nel diametro dello spallamento.

Se il valore di tolleranza definito nel ciclo viene superato, il ciclo salva l'errore determinato come spostamento origine. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99.

Risultato #i99	Significato
< 999997	Risultato prima misurazione
999999	L'errore delle operazioni di tastatura programmato era maggiore dell'errore massimo nel parametro WE

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il tastatore si sposta con l'asse di misura **Z** nella direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza. Successivamente il ciclo ruota l'asse C dell'angolo definito nel parametro del reticolo di ricerca **RC** ed esegue di nuovo un'operazione di tastatura con l'asse Z. Questa operazione si ripete fino a trovare uno spallamento. Nel diametro dello spallamento il ciclo esegue due movimenti di tastatura con l'asse C, calcola il centro del foro e imposta l'origine nell'asse C.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, il punto di misura viene raggiunto due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

R Tipo spostamento origine:

- 1: attivare tabella e G152 spostamento origine e salvare anche nella tabella origini. Lo spostamento origine rimane attivo anche dopo l'esecuzione del programma.
- 2: attivare con G152 lo spostamento origine per la successiva esecuzione del programma. Dopo aver eseguito il programma lo spostamento origine non è più attivo.

D Risultato:

- 1: posizione: impostare origine senza determinare il centro dello spallamento. Non viene eseguita alcuna operazione di tastatura nel diametro dello spallamento.
- 2: centro oggetto: prima di impostare l'origine, determinare il centro dello spallamento con due operazioni di tastatura con l'asse C.

Esempio: G783 Cerca spallamento su superficie cilindrica

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G783 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0
P0 H0
...



Parametri

- K Percorso di misura incrementale Z (segno): percorso di misura massimo per l'operazione di tastatura. Il segno determina la direzione di tastatura.
- C Posizione di partenza C: posizione dell'asse C per la prima operazione di tastatura
- RC Reticolo di ricerca Ci: passo angolare dell'asse C per le successive operazioni di tastatura
- A Numero punti: numero delle operazioni massime di tastatura
- IC Percorso di misura C: percorso di misura dell'asse C (in gradi) partendo dalla posizione attuale. Il segno determina la direzione di tastatura.
- AC Posizione di destinazione valore nominale: coordinata assoluta del punto di tastatura in gradi
- BD Tolleranza +/-: intervallo (in gradi) del risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione
- KC Offset correzione: valore di correzione aggiuntivo che viene sommato al risultato origine
- WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.
- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- P PRINT output
 - 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
- H INPUT invece di misurare
 - 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione
- AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



5.7 Misura cerchio

Misurazione circolare G785

Il ciclo G785 determina con tre operazioni di tastatura nel piano programmato il centro del cerchio e il diametro e visualizza i valori determinati sul video del controllo numerico. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 435.).

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il sistema di tastatura trasla nel piano di misura definito in direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza. Altre due operazioni di tastatura vengono eseguite con il passo di misura definito. Se è stato programmato un diametro di partenza **D**, il ciclo posiziona prima della relativa operazione di misura il tastatore su una traiettoria circolare.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, il punto di misura viene raggiunto due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

- R Tipo spostamento origine:
- 0: piano X/Y G17: tastatura del cerchio nel piano X/Y
 - 1: piano Z/X G18: tastatura del cerchio nel piano Z/X
 - 2: piano Y/Z G19: tastatura del cerchio nel piano Y/Z
- BR Interna / Esterna:
- 0: interna: tastatura diametro interno
 - 1: esterna: tastatura diametro esterno
- K Percorso di misura incrementale (segno): percorso di misura massimo per l'operazione di tastatura. Il segno determina la direzione di tastatura.
- C Angolo 1ª misurazione: angolo della prima operazione di tastatura
- RC Angolo incrementale: passo angolare per le successive operazioni di tastatura
- D Diametro di partenza: diametro sul quale il tastatore viene preposizionato prima delle misurazioni.
- WB Pos. direzione incremento: altezza di misura alla quale il tastatore viene posizionato prima dell'operazione di misura. Nessuna immissione: il cerchio viene tastato a partire dalla posizione attuale.
- I Centro cerchio asse 1: posizione nominale del centro del cerchio del primo asse
- J Centro cerchio asse 2: posizione nominale del centro del cerchio del secondo asse

Esempio: G785 Misurazione circolare

...

MACHINING [LAVORAZIONE]

N3 G785 R0 BR0 K2 C0 RC60 I0 J0 Q0 P0 H0

...

Parametri

- WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.
- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- NF N. risultato variabile: numero della prima variabile globale, in cui è salvato il risultato (nessuna immissione = variabile 810). Il secondo risultato di misura viene automaticamente salvato con il numero successivo.
- P PRINT output
 - 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
- H INPUT invece di misurare
 - 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione
- AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



Determinazione arco G786

Il ciclo G786 determina il centro e il diametro di un cerchio di fori misurando tre fori e visualizza i valori determinati sul video del controllo numerico. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 435.).

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il sistema di tastatura trasla nel piano di misura definito in direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato sul punto di partenza. Altre due operazioni di tastatura vengono eseguite con il passo di misura definito. Se è stato programmato un diametro di partenza **D**, il ciclo posiziona prima della relativa operazione di misura il tastatore su una traiettoria circolare.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, il punto di misura viene raggiunto due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

- R Tipo spostamento origine:
- 0: piano X/Y G17: tastatura del cerchio nel piano X/Y
 - 1: piano Z/X G18: tastatura del cerchio nel piano Z/X
 - 2: piano Y/Z G19: tastatura del cerchio nel piano Y/Z
- K Percorso di misura incrementale: percorso di misura massimo per l'operazione di misura nei fori.
- C Angolo 1° foro: angolo della prima operazione di tastatura
- AC Angolo 2° foro: angolo della seconda operazione di tastatura
- RC Angolo 3° foro: angolo della terza operazione di tastatura
- WB Pos. direzione incremento: altezza di misura alla quale il tastatore viene posizionato prima dell'operazione di misura. Nessuna immissione: il cerchio viene tastato a partire dalla posizione attuale.
- I Centro arco asse 1: posizione nominale del centro dell'arco del primo asse
- J Centro arco asse 2: posizione nominale del centro dell'arco del secondo asse
- D Diametro nominale: diametro sul quale il tastatore viene preposizionato prima delle misurazioni.
- WS Quota massima diametro arco
- WC Quota minima diametro arco
- BD Tolleranza centro primo asse
- BE Tolleranza centro secondo asse
- WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato

Esempio: G786 Determinazione arco

...
MACHINING [LAVORAZIONE]
N3 G786 R0 K8 I0 J0 D50 WS50.1 WC49.9
BD0.1 BE0.1 P0 H0
...



Parametri

- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.
- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- NF N. risultato variabile: numero della prima variabile globale, in cui è salvato il risultato (nessuna immissione = variabile 810). Il secondo risultato di misura viene automaticamente salvato con il numero successivo.
- P PRINT output
 - 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
 - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
- H INPUT invece di misurare
 - 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
 - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione
- AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)

5.8 Misura angolo

Misurazione angolareG787

Il ciclo G787 esegue due operazioni di tastatura nella direzione programmata e calcola l'angolo. Se il valore di tolleranza definito nel ciclo viene superato, il ciclo salva l'errore determinato come successiva compensazione di rettifica. Programmare quindi il ciclo G788 per attivare la compensazione di rettifica. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 435.).

Esecuzione del ciclo

Dalla posizione attuale il sistema di tastatura trasla con l'asse di misura definito in direzione del punto di misura. Se lo stilo è a contatto con il pezzo, il valore di misura viene salvato e il sistema di tastatura viene riposizionato. Il tastatore viene quindi preposizionato per la seconda misurazione e il pezzo tastato.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se il sistema di tastatura non raggiunge alcun punto di tastatura all'interno del percorso di misura indicato. Se è stato programmato un errore massimo **WE**, il punto di misura viene raggiunto due volte e il valore medio viene salvato come risultato. Se la differenza delle misurazioni è maggiore dell'errore massimo **WE**, l'esecuzione del programma viene interrotta e viene visualizzato un messaggio di errore.

Parametri

R Valutazione:

- 1: operazioni preliminari per correzione utensile e compensazione di rettifica:
- 2: operazioni preliminari per compensazione di rettifica:
- 3: output angolo:

D Direzioni:

- 0: mis. X offset Z
- 1: mis. Y offset Z
- 2: mis. Z offset X
- 3: mis. Y offset X
- 4: mis. Z offset Y
- 5: mis. X offset Y

K Percorso di misura incrementale (segno): percorso di misura massimo per l'operazione di tastatura. Il segno determina la direzione di tastatura.

WS Posizione del primo punto di misura

WC Posizione del secondo punto di misura

AC Angolo nominale della superficie misurata

BE Tolleranza angolo +/-: intervallo (in gradi) del risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione

RC Posizione di destinazione prima misurazione: valore nominale del primo punto di misura

BD Tolleranza prima misurazione +/-: campo del risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione

Esempio: G787 Misurazione angolare

...

MACHINING [LAVORAZIONE]

**N3 G787 R1 D0 BR0 K2 WS-2 WC15 AC170 BE1
RC0 BD0.2 WT3 Q0 P0 H0**

...



Parametri

WT Numero di correzione **T** o **G149** primo spigolo di misura:

- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
- **G149**: correzione addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** =1)

FP Correzione massima ammessa

WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato

F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.

Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)

NF N. risultato variabile: numero della prima variabile globale, in cui è salvato il risultato (nessuna immissione = variabile 810). Il secondo risultato di misura viene automaticamente salvato con il numero successivo.

P PRINT output

- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
- 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura

H INPUT invece di misurare

- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
- 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione

AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)

Compensazione di rettifica dopo misurazione angolare G788

Il ciclo G788 attiva una compensazione di rettifica determinata con il ciclo G787 "Misurazione angolare".

Parametri

- NF N. risultato variabile: numero della prima variabile globale, in cui è salvato il risultato (nessuna immissione = variabile 810). Il secondo risultato di misura viene automaticamente salvato con il numero successivo.
- P Compensazione
 - 0: OFF: senza compensazione di rettifica
 - 1: ON: con compensazione di rettifica

Esempio: G788 Compensazione di rettifica dopo misurazione angolare

```

...
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N3 G788 NF1 P0
...

```



5.9 Misurazione in-processo

Misurazione di pezzi (opzione)

La misurazione sul pezzo con un tastatore che si trova in un attacco utensile della macchina viene anche definita misurazione in-processo. Inserire nella lista utensili un nuovo utensile per la definizione del tastatore. Utilizzare a questo scopo il tipo utensile "Tastatore". I cicli successivi per la "Misurazione in-processo" sono cicli base per funzioni di tastatura che consentono di programmare operazioni di tastatura personalizzate.

Attivazione misurazione G910

G910 attiva il tastatore selezionato.

Parametri

- H Direzione di misura (nessuna funzione)
V Tipo di misurazione
- 0: tastatore (misurazione pezzo)
 - 1: tastatore (misurazione utensile)

Esempio: Misurazione in-processo

```
...  
N1 G0 X105 Z-20  
N2 G94 F500  
N3 G910 H0 V0  
N4 G911 V0  
N4 G1 Xi-10  
N5 G914  
N4 G912 Q1  
N4 G913  
N4 G0 X115  
N4 #I1=#a9(X,0)  
N4 IF NDEF(#I1)  
N4 THEN  
N4    PRINT("Tastatore non raggiunto")  
N4 ELSE  
N4    PRINT ("Risultato di misura:",#I1)  
N4 ENDIF  
...
```



Sorveglianza percorso di misura G911

G911 attiva la sorveglianza del percorso di misura. È quindi ammesso solo un singolo percorso di avanzamento.

Parametri

- V ■ 0: gli assi rimangono fermi con tastatore deflesso
- 1: gli assi ritornano in automatico dopo deflessione del tastatore

Rilevamento valore misurato G912

G912 acquisisce nelle variabili di risultato le posizioni in cui è stato deflesso il tastatore.

Parametri

- Q Analisi degli errori in caso di non raggiungimento del tastatore
 - 0: messaggio di errore NC, arresto del programma
 - 1: analisi degli errori in programma NC, risultati di misura="NDEF"
- I risultati di misura sono disponibili nelle seguenti variabili:
- #a9(asse,canale)
 Asse=nome asse
 Canale=numero canale, 0=canale attuale

Esempio: Risultati di misura:

...
N1 #I1=#a9(X,0) [Valore X del canale attuale]
N2 #I2=#a9(Z,1) [Valore Z canale 1]
N3 #I3=#a9(Y,0) [Valore Y del canale attuale]
N4 #I4=#a9(C,0) [Valore C del canale attuale]
...

Fine misurazione in-processo G913

L'istruzione G913 termina la misurazione.

Disattivazione sorveglianza percorso di misura G914

G914 disattiva la sorveglianza del percorso di misura



Misurazione in-processo esempio: misurazione e correzione di pezzi

Il Controllo numerico mette a disposizione sottoprogrammi per la misurazione di pezzi:

- `measure_pos.ncs` (testi dei dialoghi in tedesco)
- `measure_pos_e.ncs` (testi dei dialoghi in inglese)

Questi programmi necessitano di un tastatore come utensile. Partendo dalla posizione attuale o dalla posizione di partenza definita il Controllo numerico trasla del percorso di misura nella direzione asse indicata. Alla fine viene di nuovo raggiunta la posizione precedente. Il risultato di misura può essere calcolato direttamente in una correzione.

Si impiegano i seguenti sottoprogrammi:

- `measure_pos_move.ncs`
- `_Print_txt_lang.ncs`

Parametri

- LA Punto inizio misura in X (quota diametrale) - Nessun inserimento, posizione attuale.
- LB Punto inizio misura in Z (nessun inserimento = posizione attuale).
- LC Tipo di avvicinamento al punto di inizio misura
- 0: diagonale
 - 1: prima X, poi Z
 - 2: prima Z, poi X
- LD Asse di misura
- 0: asse X
 - 1: asse Z
 - 2: asse Y
- LE Percorso di misura incrementale, il segno indica la direzione di traslazione.
- LF Avanzamento di misura in mm/min - Nessun inserimento, viene impiegato l'avanzamento di misura dalla tabella tastatori.
- LH Quota nominale della posizione di arrivo
- LI Tolleranza +/-, se lo scostamento misurato rientra in tale tolleranza, la correzione indicata non viene modificata.
- LJ 1: il risultato di misura viene emesso come PRINT.
- LK Numero della correzione da modificare
- 1-xx numero posto torretta dell'utensile da correggere
 - 901-916 Numero correzione additiva
 - Numero T attuale per calibrazione tastatore
- LO Numero di misurazioni:
- >0: le misurazioni vengono uniformemente divise sul perimetro con M19.
 - <0: le misurazioni vengono eseguite nella stessa posizione



Parametri

- LP Differenza massima ammessa tra i risultati di misura in una posizione. Il programma si arresta in caso di superamento.
- LR Valore di correzione massimo ammesso, <10 mm
- LS 1: il programma funziona sul PC, i risultati di misura vengono richiesti tramite INPUT. Per fini di test

Misurazione in-processo esempio: misurazione e correzione di pezzi

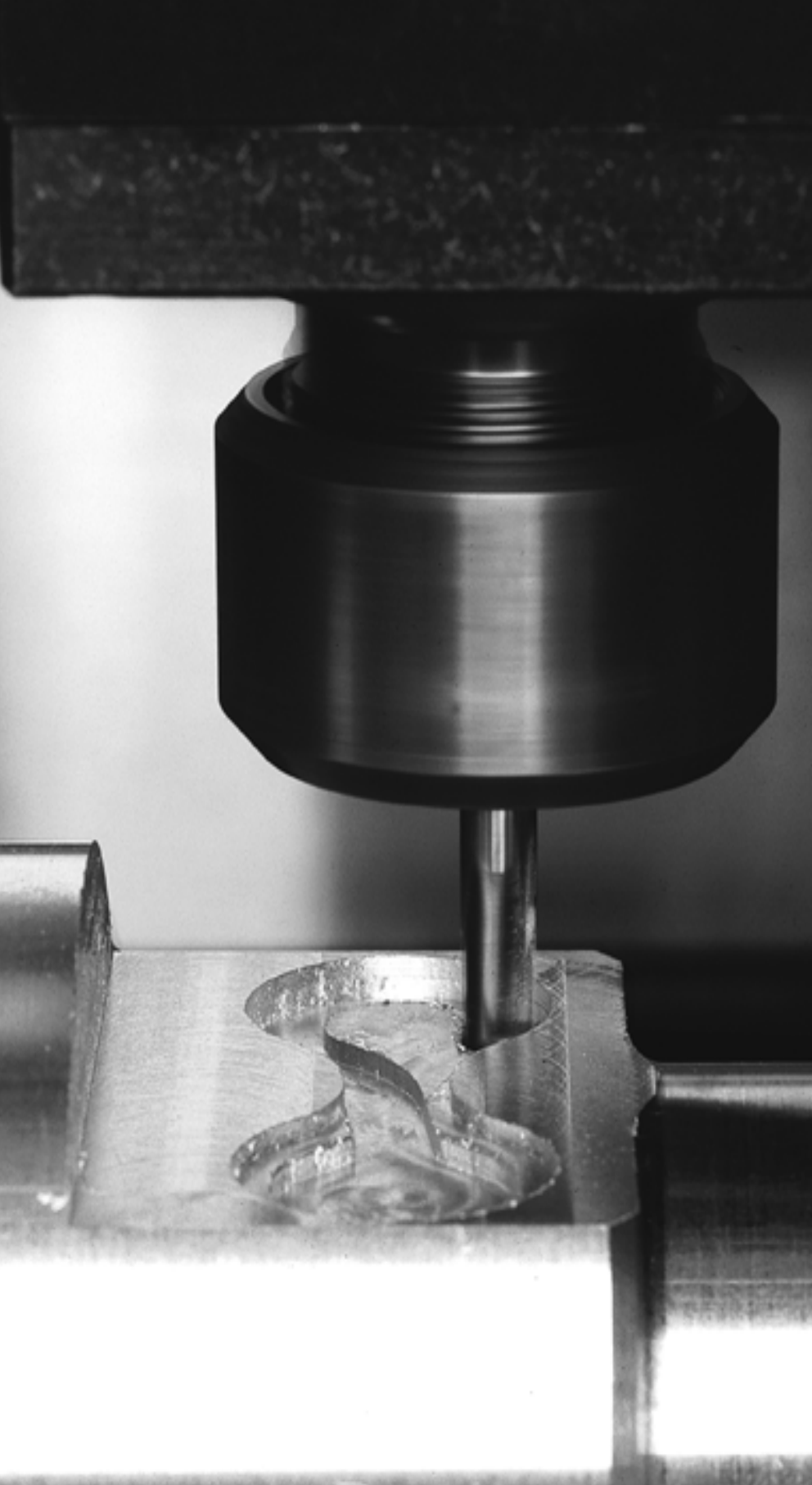
Per il programma "measure_pos_move.ncs" è necessario impiegare come utensile un tastatore di misura. Il controllo numerico sposta il tastatore dalla posizione attuale nella direzione indicata dell'asse. Al raggiungimento della posizione di tastatura viene di nuovo raggiunta la posizione precedente. Il risultato di misura può quindi essere riutilizzato.

Parametri

- LA Asse di misura:
- 0: asse X
 - 1: asse Z
 - 2: asse Y
 - 3: asse C
- LB Percorso di misura incrementale, il segno indica la direzione di traslazione.
- LC Avanzamento di misura in mm/min.
- LD Svincolo:
- 0: ritorno con G0 al punto di partenza
 - 1: ritorno automatico al punto di partenza
- LO Reazione di errore in caso di deflessione tastatore errata:
- 0: viene eseguita una emissione PRINT, il programma non si blocca. Possibili altre reazioni nel programma.
 - 1: il programma si arresta con messaggio di errore NC
- LF 1: il risultato di misura viene emesso come PRINT.
- LS 1: il programma funziona sul PC, i risultati di misura vengono richiesti tramite INPUT. Per fini di test.







6

**Programmazione DIN
per l'asse Y**



6.1 Profili asse Y – Principi fondamentali

Posizione dei profili di fresatura

Il piano di riferimento oppure il diametro di riferimento vengono definiti nell'identificativo di sezione. La profondità e la posizione di un profilo di fresatura (tasca, isola) vengono determinate nella definizione del profilo nel modo seguente:

- con la **profondità P** nella G308 programmata in precedenza
- in alternativa in caso di figure: parametro ciclo **profondità P**

Il **segno di "P"** determina la posizione del profilo di fresatura:

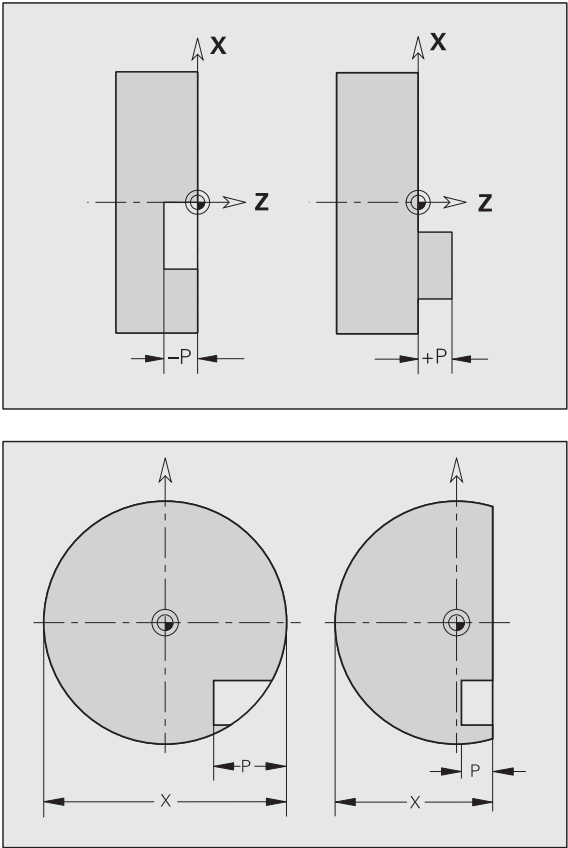
- $P < 0$: tasca
- $P > 0$: isola

Posizione del profilo di fresatura			
Sezione	P	Superficie	Fondo fresatura
FACE_C	$P < 0$	Z	$Z + P$
	$P > 0$	$Z + P$	Z
REAR_C	$P < 0$	Z	$Z - P$
	$P > 0$	$Z - P$	Z
LATERAL_C	$P < 0$	X	$X + (P * 2)$
	$P > 0$	$X + (P * 2)$	X

- X: diametro di riferimento dall'identificazione di sezione
- Z: piano di riferimento dall'identificazione di sezione
- P: profondità da G308 o dalla descrizione di figura

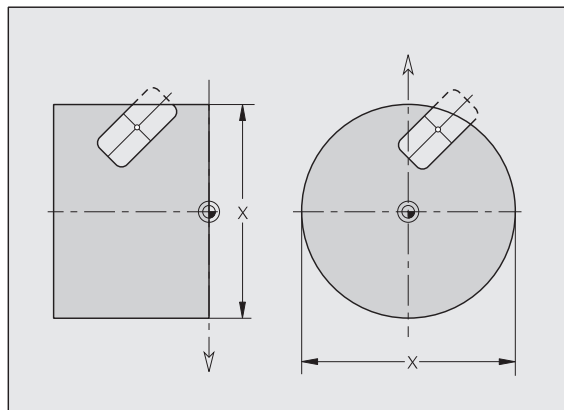


I cicli di fresatura di superfici lavorano la superficie descritta nella definizione del profilo. Le **isole** all'interno di questa superficie non vengono prese in considerazione.



Limitazione di taglio

Se parti del profilo di fresatura si trovano all'esterno del profilo di tornitura, si limita la superficie da lavorare con il **Diametro superficie X / Diametro di riferimento X** (parametro dell'identificativo di sezione o della definizione figura).



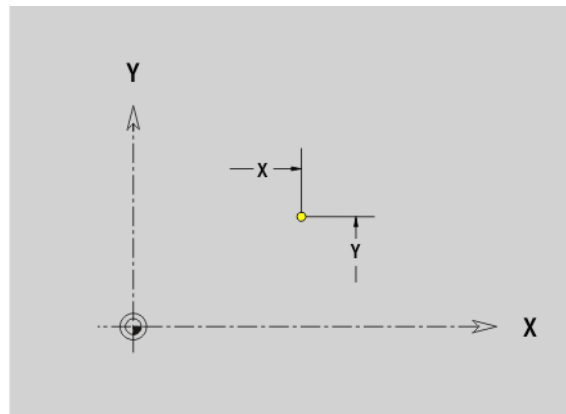
6.2 Profili del piano XY

Punto di partenza profilo piano XY G170-Geo

G170 definisce il punto iniziale di un profilo nel piano XY.

Parametri

- X Punto iniziale profilo (quota radiale)
Y Punto iniziale profilo

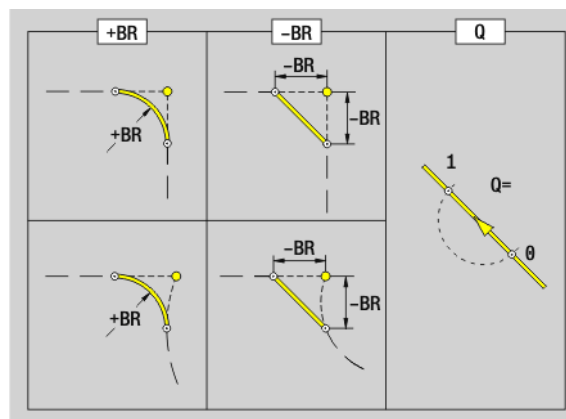
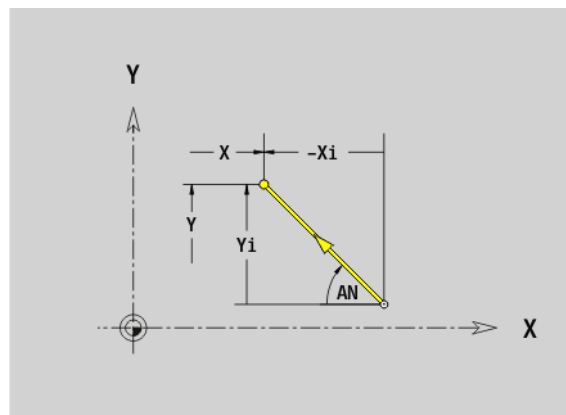


Elemento lineare piano G171-Geo

G171 definisce un elemento lineare di un profilo nel piano XY.

Parametri

- X Punto finale (quota radiale)
Y Punto finale
AN Angolo rispetto all'asse X (direzione angolare: vedere grafica di supporto)
Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca un arco di cerchio (default: 0):
 - 0: punto d'intersezione vicino
 - 1: punto d'intersezione distante
BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
 - Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - BR=0: raccordo non tangenziale
 - BR>0: raggio arrotondamento
 - BR<0: larghezza smusso



Programmazione X, Y: assoluto, incrementale, di tipo modale o "?"

Arco di cerchio piano XY G172-Geo/G173-Geo

G172/G173 definisce un arco di cerchio di un profilo nel piano XY. Senso di rotazione: vedere la grafica di supporto

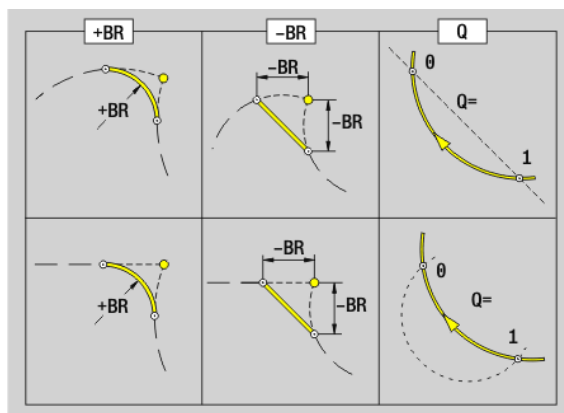
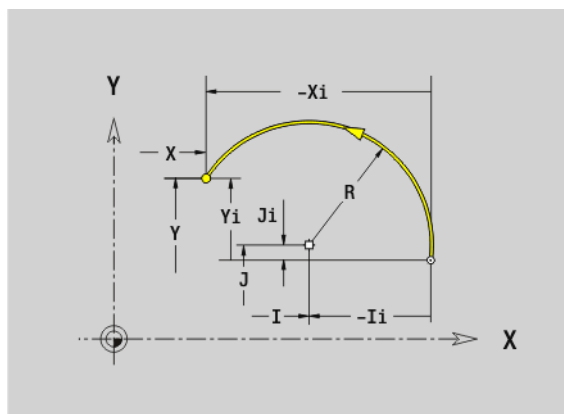
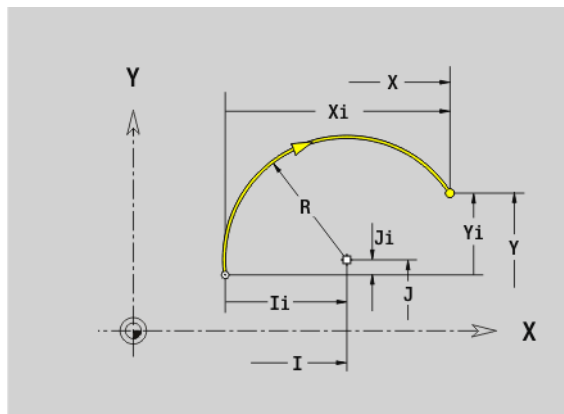
Parametri

- X Punto finale (quota radiale)
- Y Punto finale
- R Raggio
- I Centro in direzione X (quota radiale)
- J Centro in direzione Y
- Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):
 - 0: punto d'intersezione vicino
 - 1: punto d'intersezione distante
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
 - Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - BR=0: raccordo non tangenziale
 - BR>0: raggio arrotondamento
 - BR<0: larghezza smusso



Programmazione

- **X, Y:** assoluto, incrementale, di tipo modale o "?"
- **I, J:** assoluto o incrementale
- Il punto finale non può essere il punto di partenza (nessun cerchio completo).

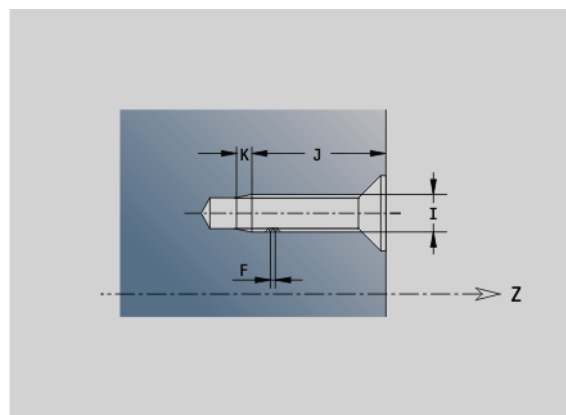
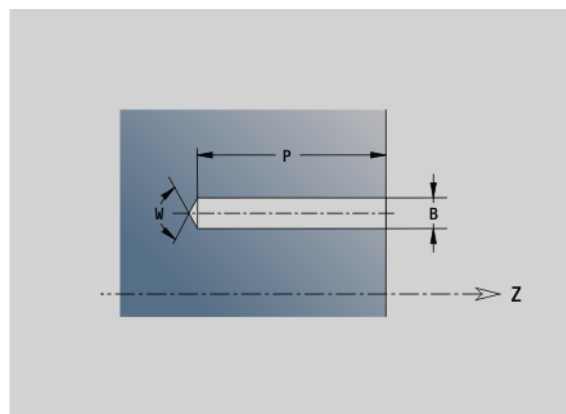
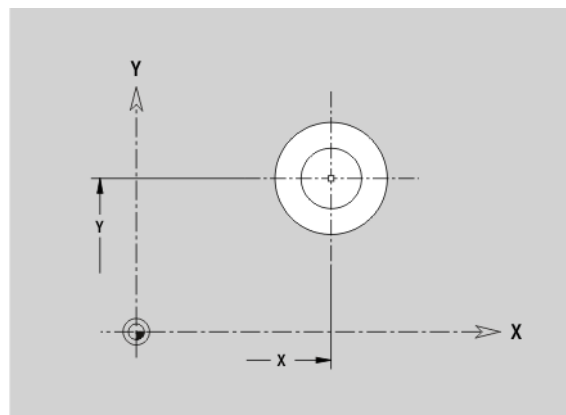


Foro piano XY G370-Geo

G370 definisce un foro con svasatura e filettatura nel piano XY.

Parametri

- X Centro foro (quota radiale)
- Y Centro foro
- B Diametro foro
- P Profondità di foratura (senza punta)
- W Angolo della punta (default: 180°)
- R Diametro di svasatura
- U Profondità di svasatura
- E Angolo di svasatura
- I Diametro filetto
- J Profondità filetto
- K Imbocco filetto (lunghezza di uscita)
- F Passo filetto
- V Filettatura sinistrorsa o destrorsa (default: 0)
 - 0: filettatura destrorsa
 - 1: filettatura sinistrorsa
- A Angolo rispetto all'asse Z. Inclinazione del foro
 - Lato frontale (campo: $-90^\circ < A < 90^\circ$; default: 0°)
 - Lato posteriore (campo: $90^\circ < A < 270^\circ$; default: 180°)
- O Diametro di centratura

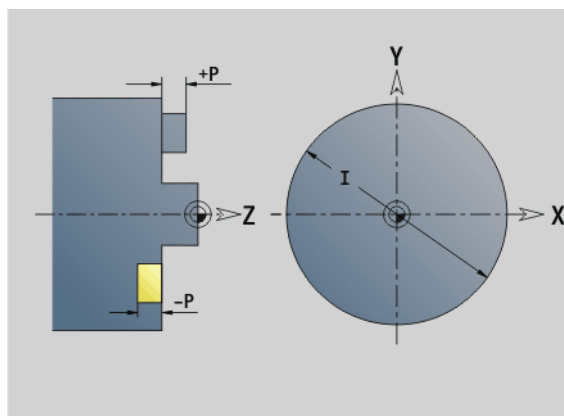
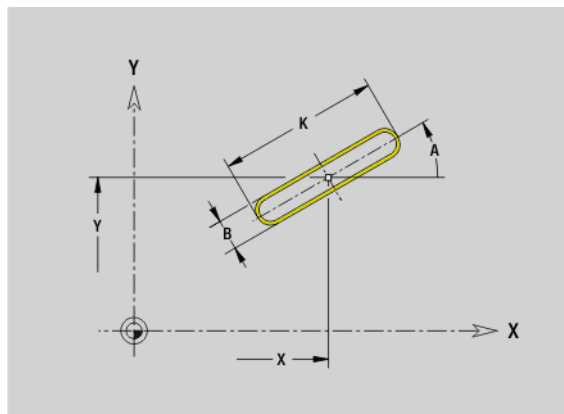


Scanalatura lineare piano XY G371

G371 definisce una scanalatura lineare nel piano XY.

Parametri

- X Centro della scanalatura (quota radiale)
- Y Centro della scanalatura
- K Lunghezza della scanalatura
- B Ampiezza della scanalatura
- A Angolo finale (riferimento: asse X positivo; default: 0°)
- P Profondità/Altezza (default: "P" da G308)
 - $P < 0$: tasca
 - $P > 0$: isola
- I Diametro di limitazione (per la limitazione di taglio)
 - Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
 - "I" sovrascrive "X" dall'identificativo di sezione



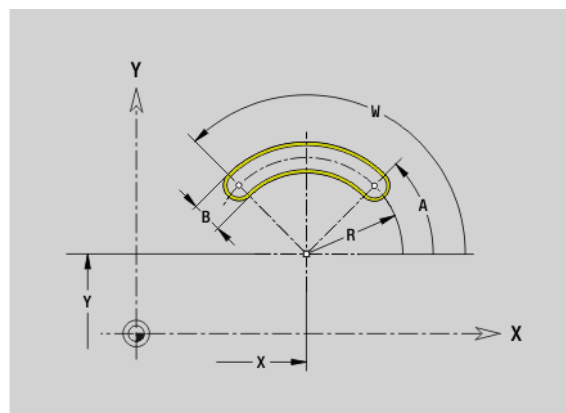
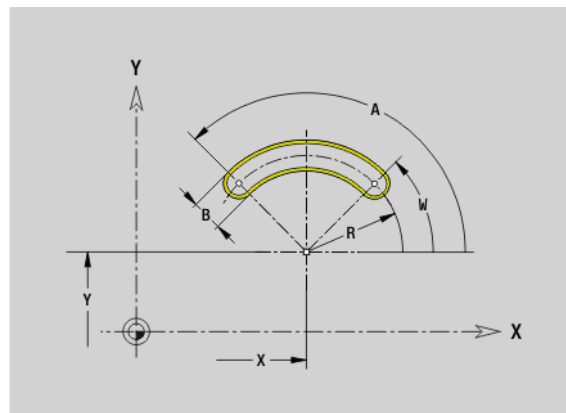
Scanalatura circolare piano XY G372-Geo/G373-Geo

G372/G373 definisce una scanalatura circolare nel piano XY.

- G372: scanalatura circolare in senso orario
- G373: scanalatura circolare in senso antiorario

Parametri

- X Centro della curva della scanalatura (quota radiale)
- Y Centro della curva della scanalatura
- R Raggio curva (riferimento: traiettoria del centro della scanalatura)
- A Angolo iniziale (riferimento: asse X positivo; default: 0°)
- W Angolo finale (riferimento: asse X positivo; default: 0°)
- B Ampiezza della scanalatura
- P Profondità/Altezza (default: "P" da G308)
 - $P < 0$: tasca
 - $P > 0$: isola
- I Diametro di limitazione (per la limitazione di taglio)
 - Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
 - "I" sovrascrive "X" dall'identificativo di sezione

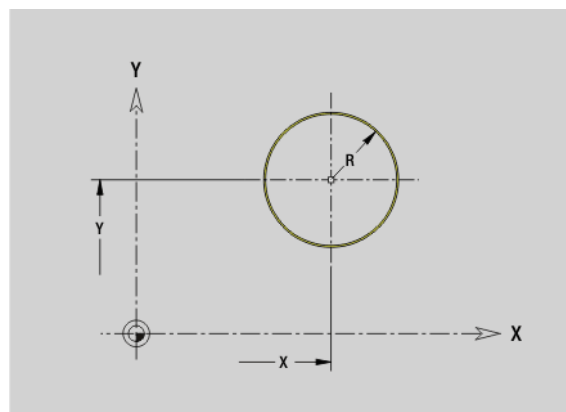


Cerchio completo piano XY G374-Geo

G374 definisce un cerchio completo nel piano XY.

Parametri

- X Centro cerchio (quota radiale)
- Y Centro cerchio
- R Raggio del cerchio
- P Profondità/Altezza (default: "P" da G308)
 - $P < 0$: tasca
 - $P > 0$: isola
- I Diametro di limitazione (per la limitazione di taglio)
 - Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
 - "I" sovrascrive "X" dall'identificativo di sezione

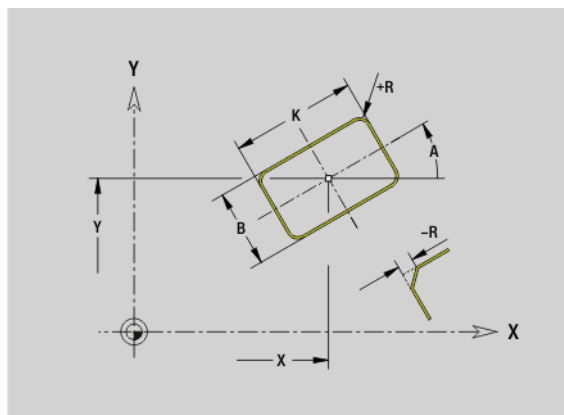


Cerchio completo piano XY G375-Geo

G375 definisce un rettangolo nel piano XY.

Parametri

- X Centro del rettangolo (quota radiale)
- Y Centro del rettangolo
- A Angolo finale (riferimento: asse X positivo; default: 0°)
- K Lunghezza del rettangolo
- B Larghezza del rettangolo
- R Smusso/Arrotondamento (default: 0)
 - $R > 0$: raggio raccordo
 - $R < 0$: larghezza smusso
- P Profondità/Altezza (default: "P" da G308)
 - $P < 0$: tasca
 - $P > 0$: isola
- I Diametro di limitazione (per la limitazione di taglio)
 - Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
 - "I" sovrascrive "X" dall'identificativo di sezione

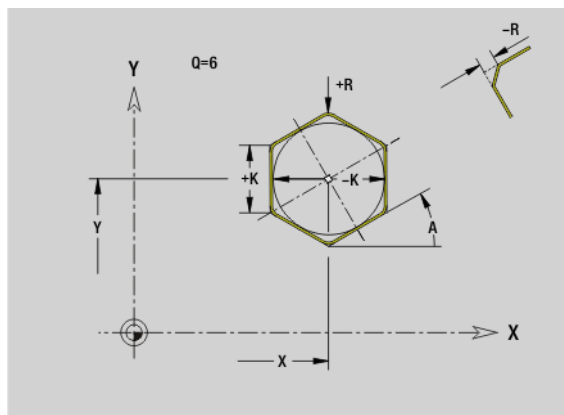


Poligono piano XY G377-Geo

G377 definisce un poligono regolare nel piano XY.

Parametri

- X Centro del poligono (quota radiale)
- Y Centro del poligono
- Q Numero degli spigoli ($Q \geq 3$)
- A Angolo finale (riferimento: asse X positivo; default: 0°)
- K Lunghezza lato/Apertura chiave
 - $K > 0$: lunghezza lato
 - $K < 0$: apertura chiave (diametro interno)
- R Smusso/Arrotondamento – default: 0
 - $R > 0$: raggio raccordo
 - $R < 0$: larghezza smusso
- P Profondità/Altezza (default: "P" da G308)
 - $P < 0$: tasca
 - $P > 0$: isola
- I Diametro di limitazione (per la limitazione di taglio)
 - Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
 - "I" sovrascrive "X" dall'identificativo di sezione



Sagoma lineare piano XY G471-Geo

G471 definisce una sagoma lineare nel piano XY. G471 agisce sul foro o la figura definiti nel blocco successivo (G370..375, G377).

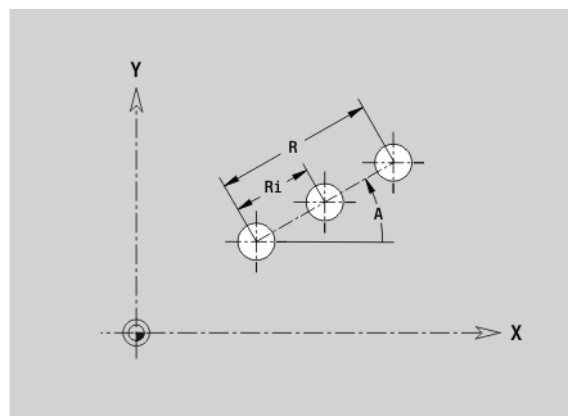
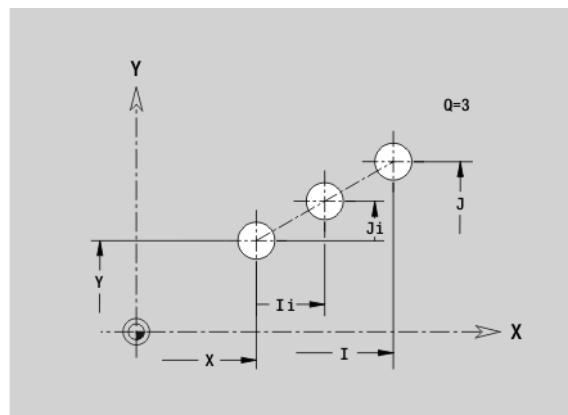
Parametri

Q	Numero di figure
X	1° punto sagoma (quota radiale)
Y	1° punto sagoma
I	Punto finale sagoma (direzione X; quota radiale)
J	Punto finale sagoma (direzione Y)
Ii	Distanza tra due figure in direzione X
Ji	Distanza tra due figure in direzione Y
A	Angolo di posizione dell'asse longitudinale della sagoma (riferimento: asse X positivo)
R	Lunghezza (lunghezza totale sagoma)
Ri	Distanza sagoma (distanza tra due figure)



Note per la programmazione

- Programmare il foro/la figura nel blocco successivo senza centro.
- Il ciclo di fresatura (sezione MACHINING) richiama il foro/la figura nel blocco successivo, non la definizione della sagoma.



Sagoma circolare piano XY G472-Geo

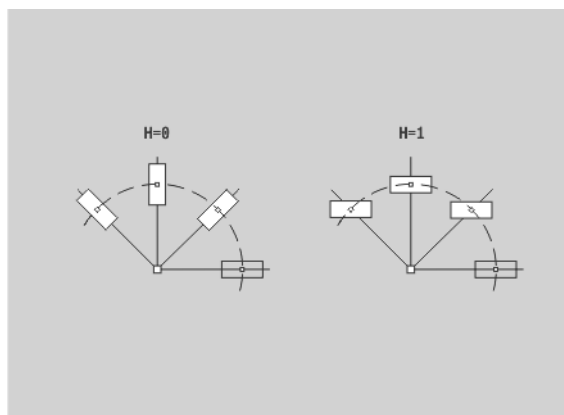
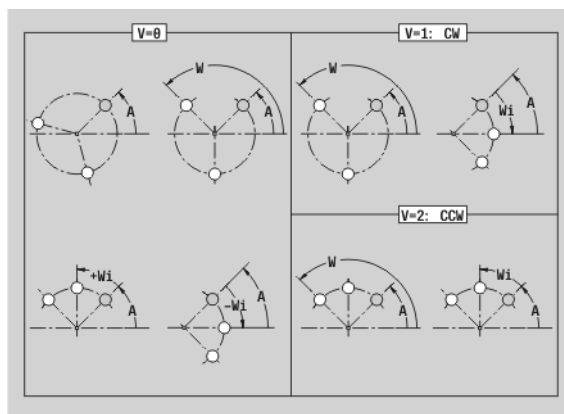
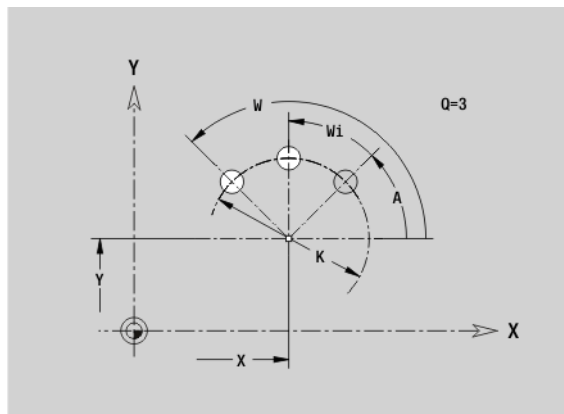
G472 definisce una sagoma circolare nel piano XY. G472 agisce sulla figura definita nel blocco successivo (G370..375, G377).

Parametri

- Q Numero di figure
K Diametro (diametro sagoma)
A Angolo iniziale – Posizione della prima figura (riferimento: asse X positivo; default: 0°)
W Angolo finale – Posizione dell'ultima figura (riferimento: asse X positivo; default: 360°)
Wi Angolo tra due figure
V Direzione – Orientamento (default: 0)
- V=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
 - V=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
 - V=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
 - V=1, con W: in senso orario
 - V=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi è irrilevante)
 - V=2, con W: in senso antiorario
 - V=2, con Wi: in senso antiorario (il segno di Wi è irrilevante)
- X Centro sagoma (quota radiale)
Y Centro sagoma
H Posizione delle figure (default: 0)
- 0: posizione normale, le figure vengono ruotate intorno al centro del cerchio (rotazione)
 - 1: posizione originale, la posizione delle figure rimane immutata rispetto al sistema di coordinate (traslazione)



- Programmare il foro/la figura nel blocco successivo senza centro. **Eccezione: scanalatura circolare.**
- Il ciclo di fresatura (sezione MACHINING) richiama il foro/la figura nel blocco successivo, non la definizione della sagoma.



Superficie singola piano XY G376-Geo

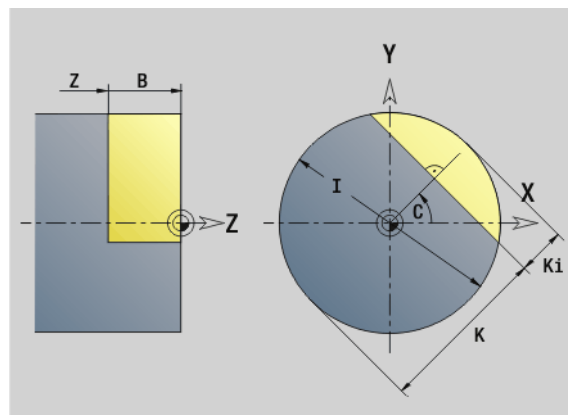
G376 definisce una superficie nel piano XY.

Parametri

- Z Spigolo di riferimento (default: "Z" dall'identificativo di sezione)
K Spessore residuo
Ki Profondità
B Larghezza (riferimento: spigolo di riferimento Z)
- $B < 0$: superficie in direzione Z negativa
 - $B > 0$: superficie in direzione Z positiva
- I Diametro di limitazione (per la limitazione di taglio e come riferimento per K/Ki)
- Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
 - "I" sovrascrive "X" dall'identificativo di sezione
- C Angolo di posizione della perpendicolare alla superficie (default: "C" dall'identificativo di sezione)



Il segno della "Larghezza B" viene valutato indipendentemente dal fatto che la superficie si trovi sulla superficie frontale o sulla superficie posteriore.



Superficie poligonale piano XY G477-Geo

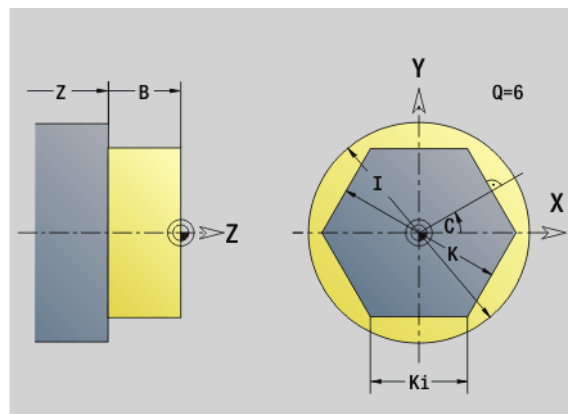
G477 definisce una superficie poligonale nel piano XY.

Parametri

- Z Spigolo di riferimento (default: "Z" dall'identificativo di sezione)
K Apertura chiave (diametro del cerchio interno)
Ki Lunghezza lato
B Larghezza (riferimento: spigolo di riferimento Z)
- $B < 0$: superficie in direzione Z negativa
 - $B > 0$: superficie in direzione Z positiva
- C Angolo di posizione della perpendicolare alla superficie (default: "C" dall'identificativo di sezione)
Q Numero delle superfici ($Q \geq 2$)
I Diametro di limitazione (per la limitazione di taglio)
- Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
 - "I" sovrascrive "X" dall'identificativo di sezione



Il segno della "Larghezza B" viene valutato indipendentemente dal fatto che la superficie si trovi sulla superficie frontale o sulla superficie posteriore.



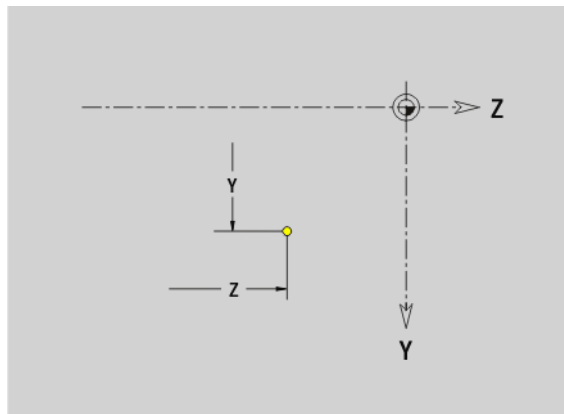
6.3 Profili del piano YZ

Punto di partenza profilo piano YZ G180-Geo

G180 definisce il punto iniziale di un profilo nel piano YZ.

Parametri

- Y Punto iniziale profilo
Z Punto iniziale profilo

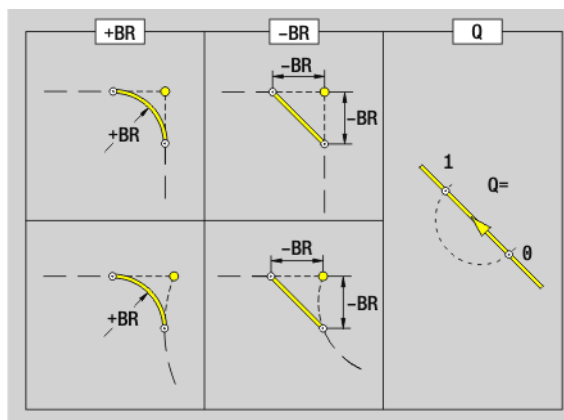
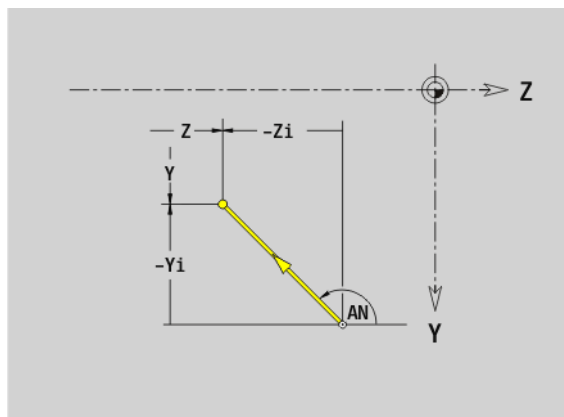


Elemento lineare piano YZ G181-Geo

G181 definisce un elemento lineare di un profilo nel piano YZ.

Parametri

- Y Punto finale
Z Punto finale
AN Angolo rispetto all'asse Z positivo
Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca un arco di cerchio (default: 0):
- 0: punto d'intersezione vicino
 - 1: punto d'intersezione distante
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
- Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - BR=0: raccordo non tangenziale
 - BR>0: raggio arrotondamento
 - BR<0: larghezza smusso



Programmazione Y, Z: assoluto, incrementale, di tipo modale o "?"

Arco di cerchio piano YZ G182-Geo/G183-Geo

G182/G183 definisce un arco di cerchio di un profilo nel piano YZ. Senso di rotazione: vedere la grafica di supporto

Parametri

- Y Punto finale (quota radiale)
- Z Punto finale
- J Centro (direzione Y)
- K Centro (direzione Z)
- R Raggio
- Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):

- 0: punto d'intersezione vicino
- 1: punto d'intersezione distante

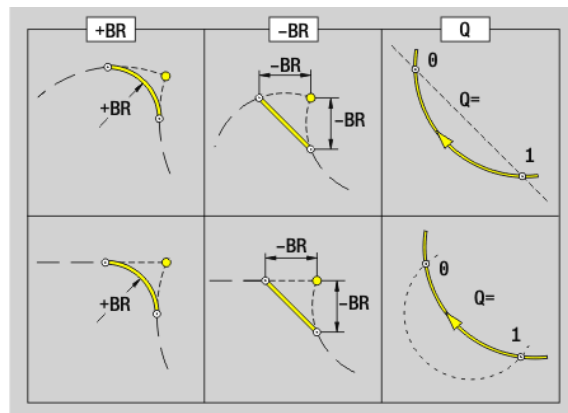
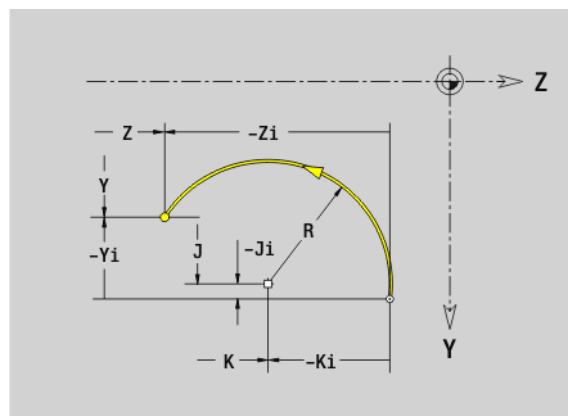
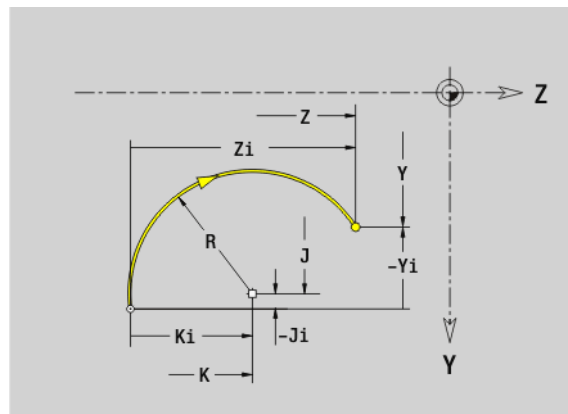
BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.

- Nessuna immissione: raccordo tangenziale
- $BR=0$: raccordo non tangenziale
- $BR>0$: raggio arrotondamento
- $BR<0$: larghezza smusso



Programmazione

- **Y, Z**: assoluto, incrementale, di tipo modale o "?"
- **J, K**: assoluto o incrementale
- Il punto finale non può essere il punto di partenza (nessun cerchio completo).

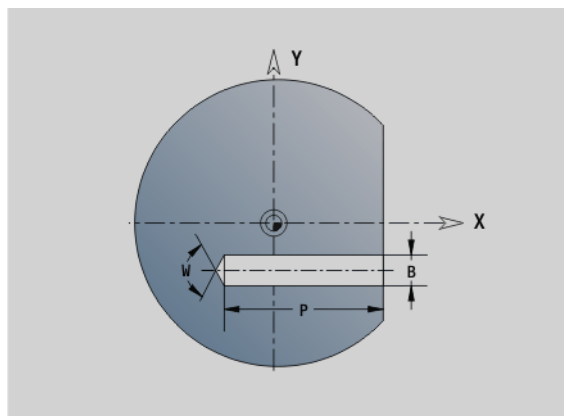
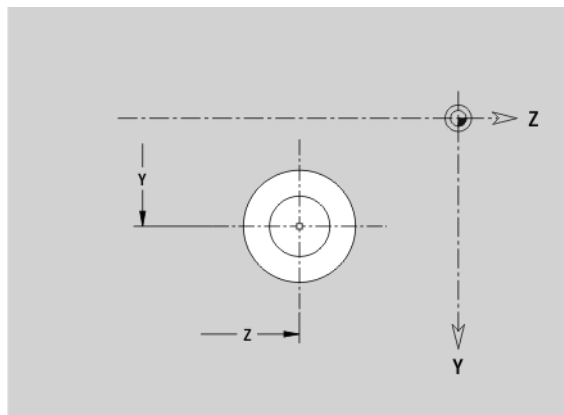


Foro piano YZ G380-Geo

G380 definisce un foro singolo con svasatura e filettatura nel piano YZ.

Parametri

- Y Centro foro
- Z Centro foro
- B Diametro foro
- P Profondità di foratura (senza punta)
- W Angolo della punta (default: 180°)
- R Diametro di svasatura
- U Profondità di svasatura
- E Angolo di svasatura
- I Diametro filetto
- J Profondità filetto
- K Imbocco filetto (lunghezza di uscita)
- F Passo filetto
- V Filettatura sinistrorsa o destrorsa (default: 0)
 - 0: filettatura destrorsa
 - 1: filettatura sinistrorsa
- A Angolo rispetto all'asse X (campo: $-90^\circ < A < 90^\circ$)
- O Diametro di centratura

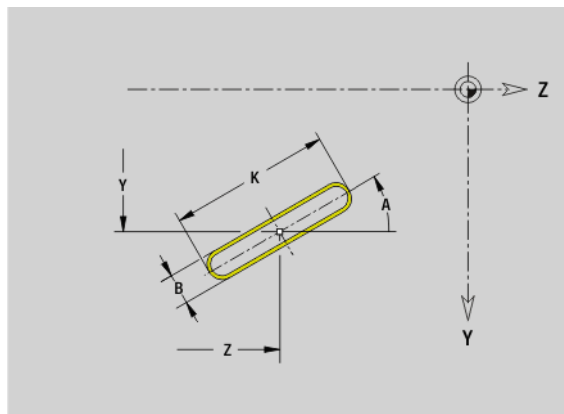


Scanalatura lineare piano YZ G381-Geo

G381 definisce una scanalatura lineare nel piano YZ.

Parametri

- Y Centro della scanalatura
- Z Centro della scanalatura
- X Diametro di riferimento
 - Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
 - "X" sovrascrive "X" dall'identificativo di sezione
- A Angolo di posizione (riferimento: asse Z positivo; default: 0°)
- K Lunghezza della scanalatura
- B Ampiezza della scanalatura
- P Profondità della tasca (default: "P" da G308)



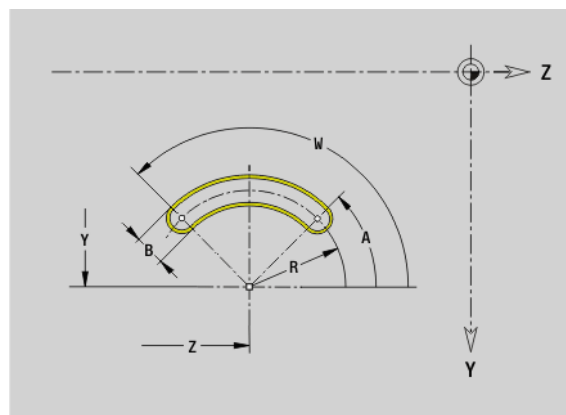
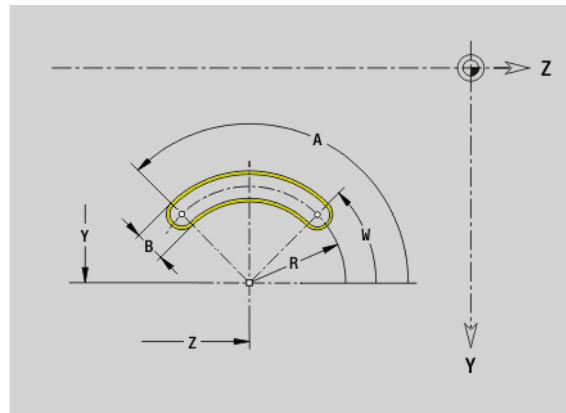
Scanalatura circolare piano YZ G382-Geo/G383-Geo

G382/G383 definisce una scanalatura circolare nel piano YZ.

- G382: scanalatura circolare in senso orario
- G383: scanalatura circolare in senso antiorario

Parametri

- Y Centro della curva della scanalatura
- Z Centro della curva della scanalatura
- X Diametro di riferimento
 - Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
 - "X" sovrascrive "X" dall'identificativo di sezione
- R Raggio (riferimento: traiettoria del centro della scanalatura)
- A Angolo iniziale (riferimento: asse X; default: 0°)
- W Angolo finale (riferimento: asse X; default: 0°)
- B Ampiezza della scanalatura
- P Profondità della tasca (default: "P" da G308)

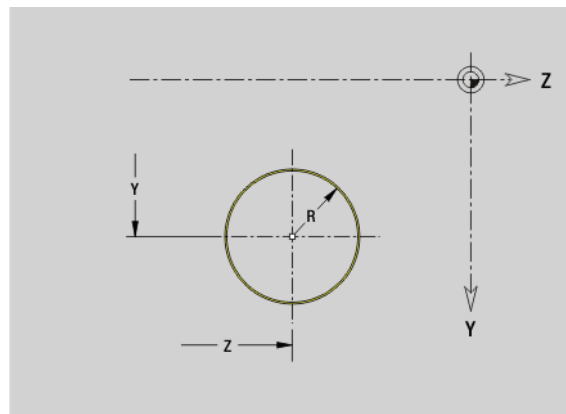


Cerchio completo piano YZ G384-Geo

G384 definisce un cerchio completo nel piano YZ.

Parametri

- Y Centro del cerchio
- Z Centro del cerchio
- X Diametro di riferimento
 - Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
 - "X" sovrascrive "X" dall'identificativo di sezione
- R Raggio del cerchio
- P Profondità della tasca (default: "P" da G308)

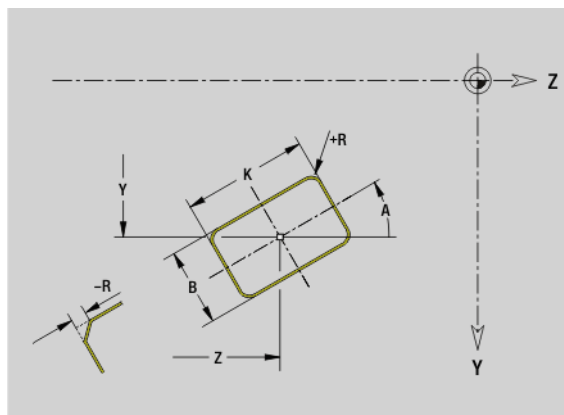


Rettangolo piano YZ G385-Geo

G385 definisce un rettangolo nel piano YZ.

Parametri

- Y Centro del rettangolo
- Z Centro del rettangolo
- X Diametro di riferimento
 - Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
 - "X" sovrascrive la quota "X" specificata nell'identificativo di sezione
- A Angolo di posizione riferimento: asse Z positivo; default: 0°
- K Lunghezza del rettangolo
- B Larghezza del rettangolo
- R Smusso/Arrotondamento (default: 0)
 - $R > 0$: raggio raccordo
 - $R < 0$: larghezza smusso
- P Profondità della tasca (default: "P" da G308)

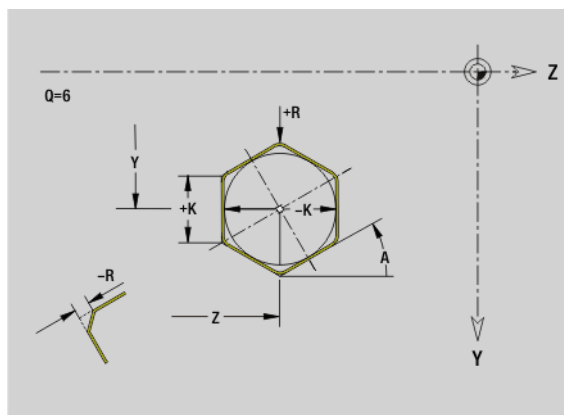


Poligono piano YZ G387-Geo

G387 definisce un poligono regolare nel piano YZ.

Parametri

- Y Centro del poligono
- Z Centro del poligono
- X Diametro di riferimento
 - Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
 - "X" sovrascrive "X" dall'identificativo di sezione
- Q Numero degli spigoli ($Q \geq 3$)
- A Angolo di posizione riferimento: asse Z positivo; default: 0°
- K Lunghezza lato/Apertura chiave
 - $K > 0$: lunghezza lato
 - $K < 0$: apertura chiave (diametro interno)
- R Smusso/Arrotondamento – default: 0
 - $R > 0$: raggio raccordo
 - $R < 0$: larghezza smusso
- P Profondità della tasca (default: "P" da G308)



Sagoma lineare piano YZ G481-Geo

G481 definisce una sagoma lineare nel piano YZ. G481 agisce sulla figura definita nel blocco successivo (G380..385, G387).

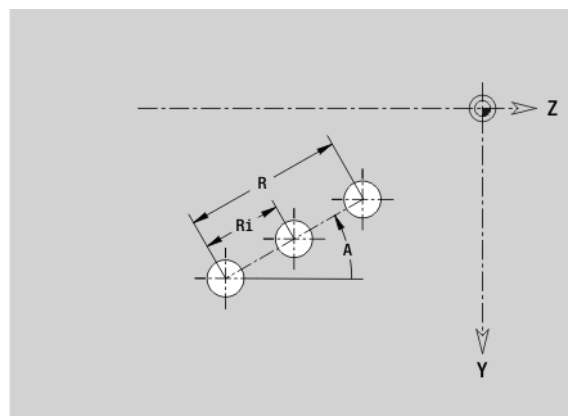
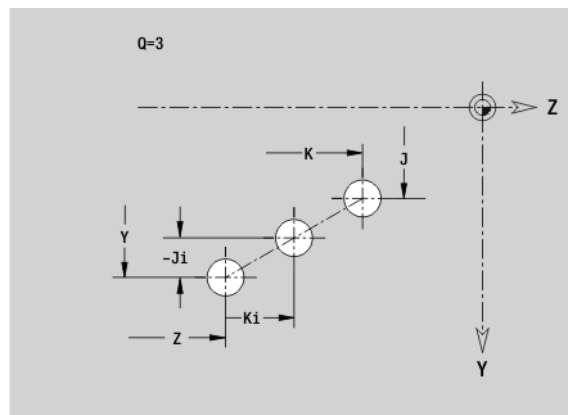
Parametri

Q	Numero di figure
Y	1° punto sagoma
Z	1° punto sagoma
J	Punto finale sagoma (direzione Y)
K	Punto finale sagoma (direzione Z)
Ji	Distanza tra due figure (in direzione Y)
Ki	Distanza tra due figure (in direzione Z)
A	Angolo di posizione dell'asse longitudinale della sagoma (riferimento: asse Z positivo)
R	Lunghezza (lunghezza totale sagoma)
Ri	Distanza sagoma (distanza tra due figure)



Note per la programmazione

- Programmare il foro/figura nel blocco successivo senza centro.
- Il ciclo di fresatura (sezione MACHINING) richiama il foro/la figura nel blocco successivo, non la definizione della sagoma.



Sagoma circolare piano YZ G482-Geo

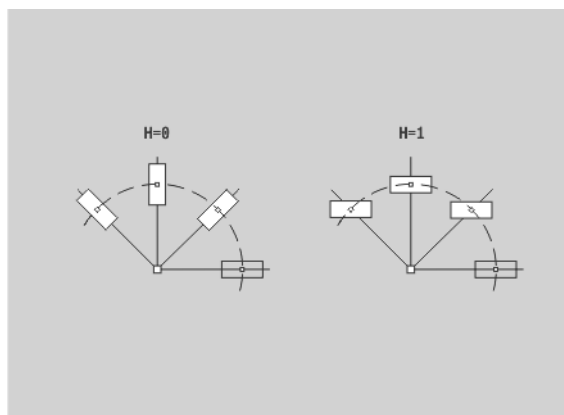
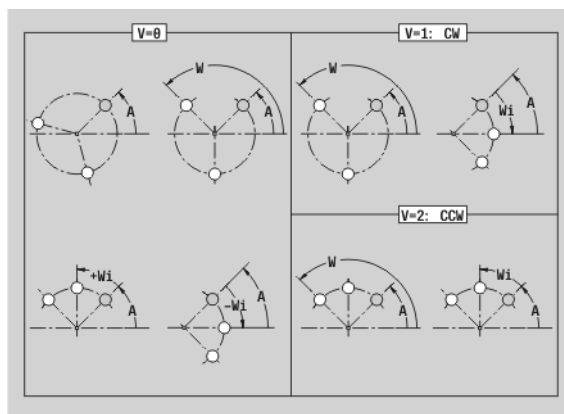
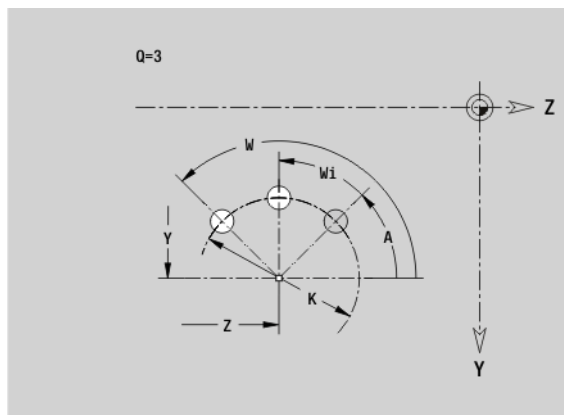
G482 definisce una sagoma circolare nel piano YZ. G482 agisce sulla figura definita nel blocco successivo (G380..385, G387).

Parametri

- Q Numero di figure
K Diametro (diametro sagoma)
A Angolo iniziale – Posizione della prima figura; riferimento: asse Z (default: 0°)
W Angolo finale – Posizione dell'ultima figura; riferimento: asse Z (default: 360°)
Wi Angolo tra due figure
V Direzione – Orientamento (default: 0)
- V=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
 - V=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
 - V=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
 - V=1, con W: in senso orario
 - V=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi non ha rilevanza)
 - V=2, con W: in senso antiorario
 - V=2, con Wi: in senso antiorario (il segno di Wi è irrilevante)
- Y Centro sagoma
Z Centro sagoma
H Posizione delle figure (default: 0)
- 0: posizione normale, le figure vengono ruotate intorno al centro del cerchio (rotazione)
 - 1: posizione originale, la posizione delle figure rimane immutata rispetto al sistema di coordinate (traslazione)



- Programmare il foro/la figura nel blocco successivo senza centro. **Eccezione: scanalatura circolare.**
- Il ciclo di fresatura (sezione MACHINING) richiama il foro/la figura nel blocco successivo, non la definizione della sagoma.



Superficie singola piano YZ G386-Geo

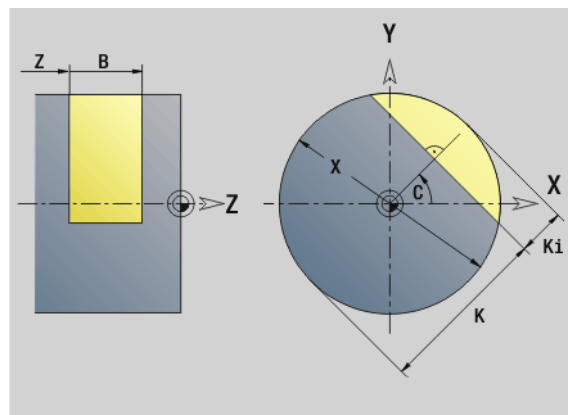
G386 definisce una superficie nel piano YZ.

Parametri

- Z Spigolo di riferimento
K Spessore residuo
Ki Profondità
B Larghezza (riferimento: spigolo di riferimento Z)
■ $B < 0$: superficie in direzione Z negativa
■ $B > 0$: superficie in direzione Z positiva
X Diametro di riferimento
■ Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
■ "X" sovrascrive "X" dall'identificativo di sezione
C Angolo di posizione della perpendicolare alla superficie (default: "C" dall'identificativo di sezione)



Il **diametro di riferimento X** limita la superficie da lavorare.



Superficie poligonale piano YZ G487-Geo

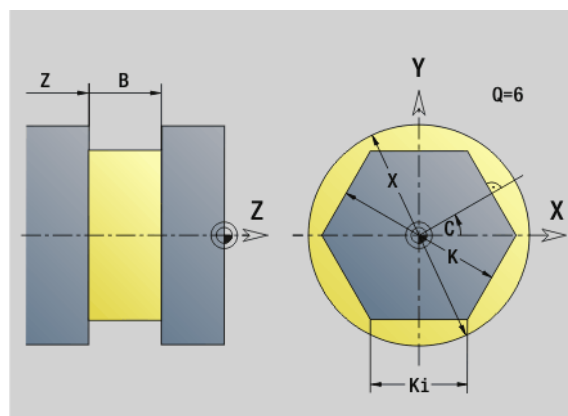
G487 definisce una superficie poligonale nel piano YZ.

Parametri

- Z Spigolo di riferimento
K Apertura chiave (diametro del cerchio interno)
Ki Lunghezza lato
B Larghezza (riferimento: spigolo di riferimento Z)
■ $B < 0$: superficie in direzione Z negativa
■ $B > 0$: superficie in direzione Z positiva
X Diametro di riferimento
■ Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
■ "X" sovrascrive la quota "X" specificata nell'identificativo di sezione
C Angolo di posizione della perpendicolare alla superficie (default: "C" dall'identificativo di sezione)
Q Numero delle superfici ($Q \geq 2$)



Il **diametro di riferimento X** limita la superficie da lavorare.

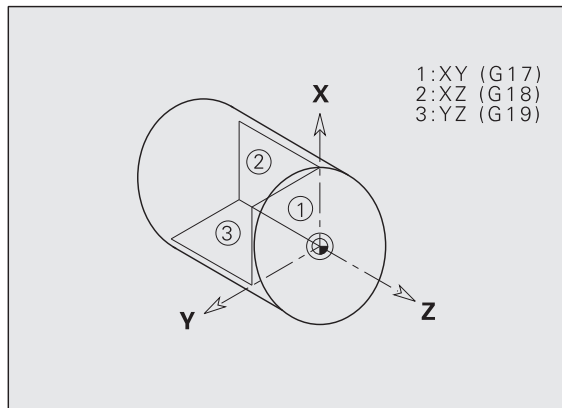


6.4 Piani di lavorazione

Lavorazioni con asse Y

Definire il piano di lavoro, se si programmano forature o fresature con l'asse Y.

Se il piano di lavoro non è programmato, il Controllo numerico presuppone una tornitura oppure una fresatura con l'asse C (G18 piano XZ).



G17 Piano XY (lato frontale o posteriore)

La lavorazione nei cicli di fresatura avviene nel piano XY e l'accostamento nei cicli di fresatura e di foratura avviene in direzione Z.

G18 Piano XZ (tornitura)

Nel piano XZ, la "tornitura normale" e la foratura e fresatura vengono eseguite con l'asse C.

G19 Piano YZ (vista dall'alto/superficie cilindrica)

La lavorazione nei cicli di fresatura avviene nel piano YZ e l'accostamento nei cicli di fresatura e di foratura avviene in direzione X.

Rotazione del piano di lavoro G16

G16 esegue le seguenti trasformazioni e rotazioni:

- Sposta il sistema di coordinate sulla posizione I, K
- Ruota il sistema di coordinate dell'angolo B; origine: I, K
- Se programmato, sposta il sistema di coordinate di U e W nel sistema di coordinate ruotato

Parametri

- B Angolo del piano; riferimento: asse Z positivo
- I Riferimento del piano in direzione X (quota radiale)
- K Riferimento del piano in direzione Z
- U Spostamento in direzione X
- W Spostamento in direzione Z
- Q Disattivazione/attivazione della rotazione del piano di lavoro
- 0: disattivazione della "Rotazione del piano di lavoro"
 - 1: "Rotazione piano di lavoro"
 - 2: ritorno al precedente piano G16

G16 Q0 ripristina il piano di lavoro. L'origine e il sistema di coordinate che erano definiti prima di G16, ritornano validi.

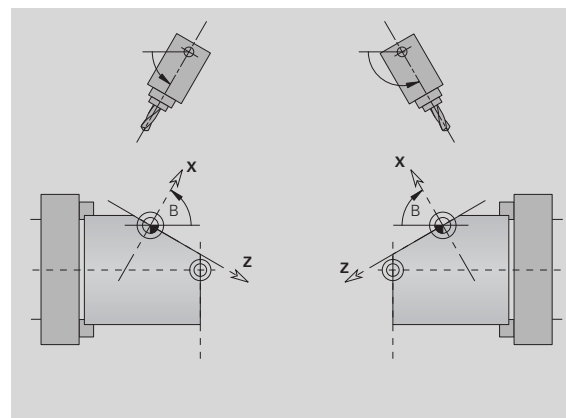
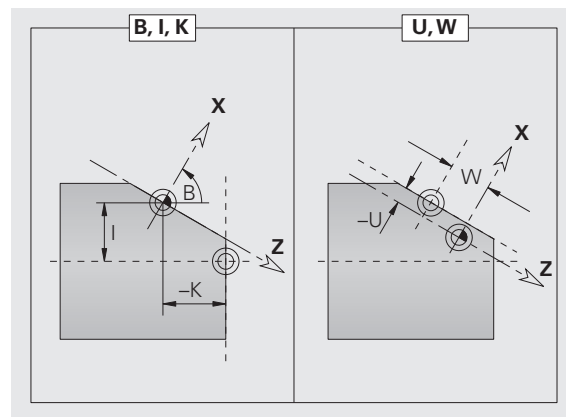
G16 Q2 ritorna al precedente piano G16.

L'asse di riferimento per l'angolo del piano B" è l'asse Z positivo. Questo vale anche nel sistema di coordinate speculare.



Importante!

- Nel sistema di coordinate orientato X è l'asse di accostamento. Le coordinate X vengono quotate come coordinate diametro.
- La specularità del sistema di coordinate non ha alcuna influenza sull'asse di riferimento dell'angolo di orientamento ("angolo asse B" della chiamata utensile).
- Fino a quando è attiva G16, non sono ammessi altri spostamenti dell'origine.



Esempio: "G16"

...

MACHINING [LAVORAZIONE]

...

N.. G19

N.. G15 B130

N.. G16 B130 I59 K0 Q1

N.. G1 x.. Z.. Y..

N.. G16 Q0

...

6.5 Posizionamento utensile asse Y

Rapido G0

L'istruzione G0 raggiunge il "Punto di arrivo X, Y, Z" in rapido con il percorso più breve.

Parametri

X	Diametro – Punto di arrivo
Z	Lunghezza – Punto di arrivo
Y	Lunghezza – Punto di arrivo



Programmazione X, Y, Z: assoluto, incrementale o di tipo modale

Raggiungimento punto di cambio utensile G14

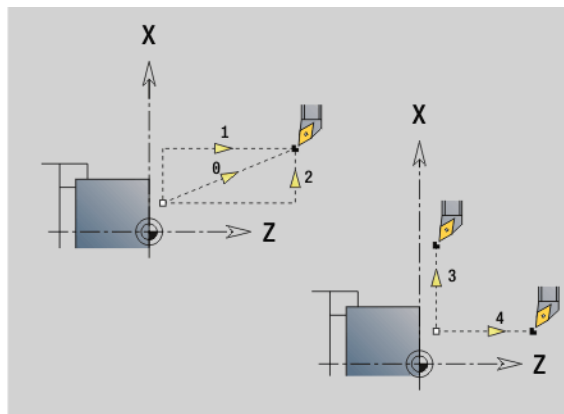
G14 sposta in rapido sul punto di cambio utensile. Le coordinate del punto di cambio utensile si definiscono in modalità Preparazione.

Parametri

- Q Ordine (default: 0)
- 0: spostamento contemporaneo asse X e Z (diagonale)
 - 1: prima in direzione X, poi Z
 - 2: prima in direzione Z, poi X
 - 3: solo in direzione X, Z rimane invariato
 - 4: solo in direzione Z, X rimane invariato
 - 5: solo in direzione Y
 - 6: spostamento contemporaneo asse X, Y e Z (diagonale)



Con Q=0...4 l'asse Y non viene spostato.



Rapido in coordinate macchina G701

L'istruzione G701 raggiunge il "Punto di arrivo X, Y, Z" in rapido con il percorso più breve.

Parametri

X	Punto finale (quota diametrale)
Y	Punto finale
Z	Punto finale



"X, Y, Z" sono riferiti all'**origine macchina** e all'**origine slitta**.

6.6 Movimenti lineari e circolari asse Y

Fresatura: movimento lineare G1

L'istruzione G1 trasla con avanzamento lineare al "Punto finale". G1 viene eseguito in funzione del **piano di lavoro**:

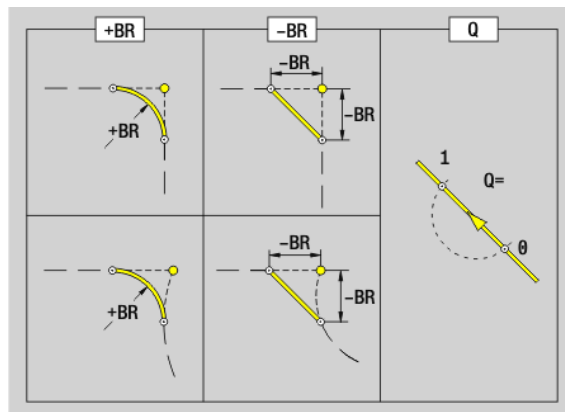
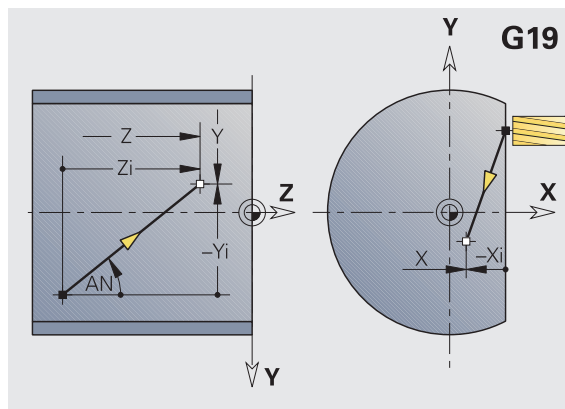
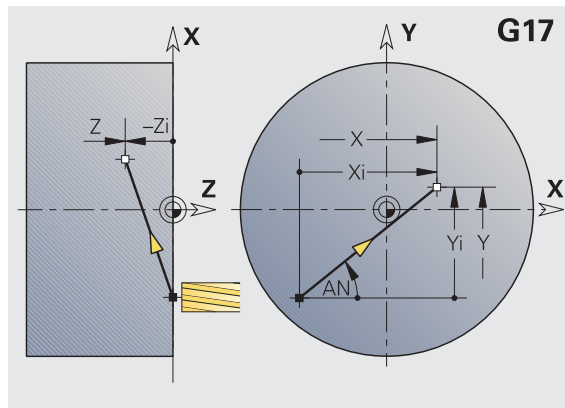
- G17 Interpolazione nel piano XY
 - Accostamento in direzione Z
 - Riferimento Angolo A: asse X positivo
- G18 Interpolazione nel piano XZ
 - Accostamento in direzione Y
 - Riferimento angolo A: asse Z negativo
- G19 Interpolazione nel piano YZ
 - Accostamento in direzione X
 - Riferimento angolo A: asse Z positivo

Parametri

- X Punto finale (quota diametrale)
 Y Punto finale
 Z Punto finale
 AN Angolo (riferimento: in funzione del piano di lavoro)
 Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):
- 0: punto d'intersezione vicino
 - 1: punto d'intersezione distante
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
- Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - BR=0: raccordo non tangenziale
 - BR>0: raggio arrotondamento
 - BR<0: larghezza smusso
- BE Fattore di avanzamento speciale per smusso/arrotondamento (default: 1)
- Avanzamento speciale = avanzamento attivo * BE ($0 < BE \leq 1$)



Programmazione X, Y, Z: assoluto, incrementale, di tipo modale o "?"



Fresatura: movimento circolare G2, G3 – Quota centro incrementale

L'istruzione G2/G3 trasla con avanzamento circolare al "Punto finale".

G2/G3 vengono eseguite in funzione del **piano di lavoro**:

- G17 Interpolazione nel piano XY
 - Accostamento in direzione Z
 - Definizione del centro: con I, J
- G18 Interpolazione nel piano XZ
 - Accostamento in direzione Y
 - Definizione del centro: con I, K
- G19 Interpolazione nel piano YZ
 - Accostamento in direzione X
 - Definizione del centro: con J, K

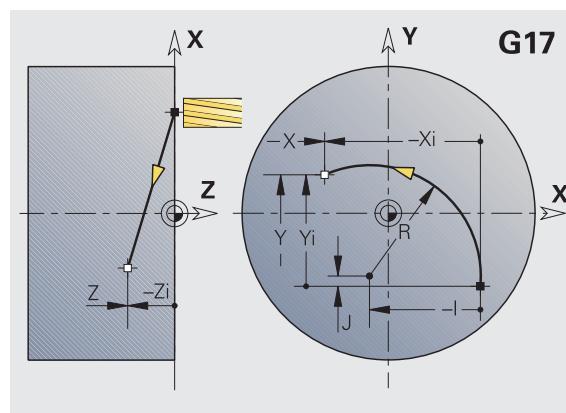
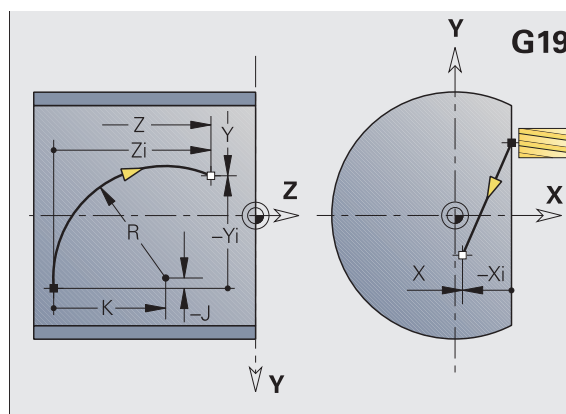
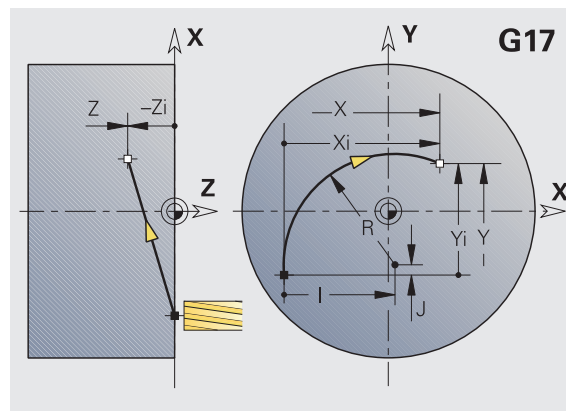
Parametri

- X Punto finale (quota diametrale)
 Y Punto finale
 Z Punto finale
 I Centro incrementale (quota radiale)
 J Punto centro incrementale
 K Punto centro incrementale
 R Raggio
 Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):
- 0: punto d'intersezione vicino
 - 1: punto d'intersezione distante
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
- Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - BR=0: raccordo non tangenziale
 - BR>0: raggio arrotondamento
 - BR<0: larghezza smusso
- BE Fattore di avanzamento speciale per smusso/arrotondamento (default: 1)
- Avanzamento speciale = avanzamento attivo * BE ($0 < BE \leq 1$)

Se non viene programmato il centro del cerchio, il Controllo numerico lo calcola sulla base del minimo arco possibile.



Programmazione X, Y, Z: assoluto, incrementale, di tipo modale o "?"



Fresatura: movimento circolare G12, G13 – Quota centro assoluta

L'istruzione G12/G13 trasla con avanzamento circolare al "Punto finale".

G12/G13 vengono eseguite in funzione del **piano di lavoro**:

- G17 Interpolazione nel piano XY
 - Accostamento in direzione Z
 - Definizione del centro: con I, J
- G18 Interpolazione nel piano XZ
 - Accostamento in direzione Y
 - Definizione del centro: con I, K
- G19 Interpolazione nel piano YZ
 - Accostamento in direzione X
 - Definizione del centro: con J, K

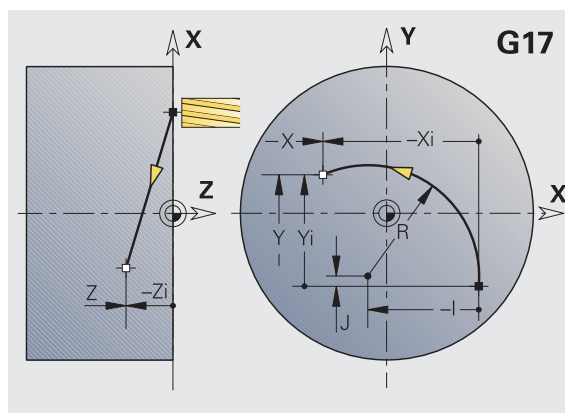
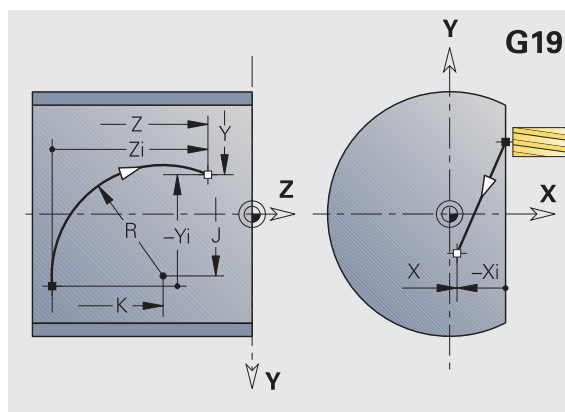
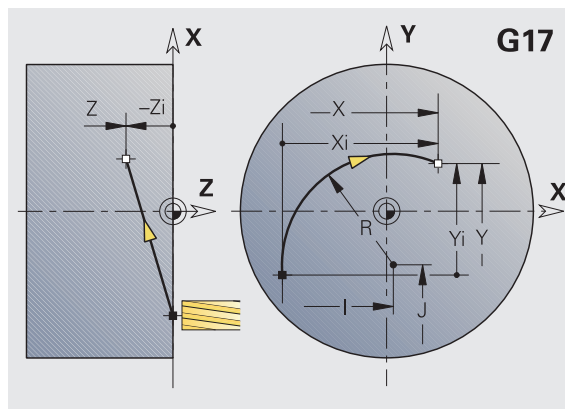
Parametri

- X Punto finale (quota diametricale)
 Y Punto finale
 Z Punto finale
 I Centro assoluto (quota radiale)
 J Punto centro assoluto
 K Punto centro assoluto
 R Raggio
 Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca un arco di cerchio (default: 0):
- Q=0: punto d'intersezione vicino
 - Q=1: punto d'intersezione distante
- B Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
- Nessuna immissione: raccordo tangenziale
 - B=0: raccordo non tangenziale
 - B>0: raggio raccordo
 - B<0: larghezza smusso
- E Fattore di avanzamento speciale per smusso/arrotondamento (default: 1)
- Avanzamento speciale = avanzamento attivo * E ($0 < E \leq 1$)

Se non viene programmato il centro del cerchio, il Controllo numerico lo calcola sulla base del minimo arco possibile.



Programmazione X, Y, Z: assoluto, incrementale, di tipo modale o "?"



6.7 Cicli di fresatura asse Y

Fresatura di superficie sgrossatura G841

G841 sgrossa le superfici definite con G376-Geo (piano XY) o con G386-Geo (piano YZ). Il ciclo fresa dall'esterno verso l'interno. L'accostamento avviene all'esterno del materiale.

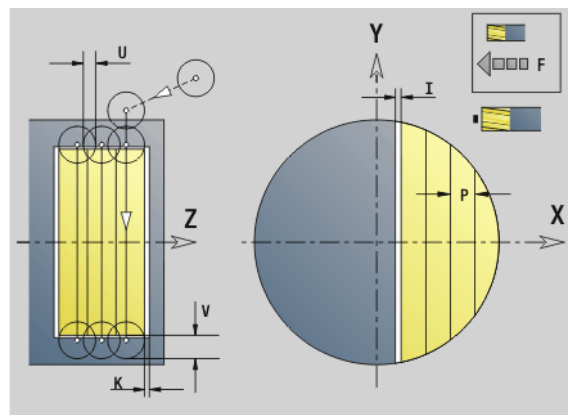
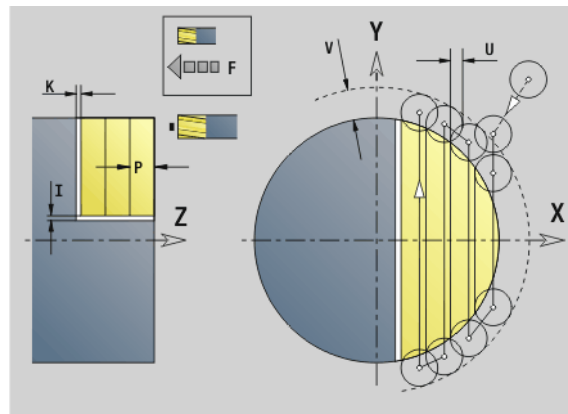
Parametri

- ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
- NS Numero di blocco – Riferimento alla descrizione del profilo
- P Profondità di fresatura (avanzamento in profondità massimo nel piano di fresatura)
- I Sovrametallo in direzione X
- K Sovrametallo in direzione Z
- U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).
- Sovrapposizione = $U \cdot \text{diametro fresa}$
- V Fattore di superamento. Definisce l'ammontare per cui la fresa deve superare il raggio esterno (default: 0,5).
- Superamento = $V \cdot \text{diametro fresa}$
- F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)
- RB Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)
- Piano XY: posizione di ritorno in direzione Z
 - Piano YZ: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)



Si tiene conto dei sovrametalli:

- G57: sovrametallo in direzione X, Z
- G58: sovrametallo equidistante nel piano di fresatura



Esecuzione del ciclo

- 1 La posizione di partenza (X, Y, Z, C) è la posizione prima del ciclo
- 2 Calcolo della configurazione di taglio (accostamento in piano, accostamento in profondità)
- 3 Avvicinamento a distanza di sicurezza e accostamento per la prima profondità di fresatura
- 4 Fresatura in un piano
- 5 Sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura
- 6 Ripetizione di 4...5, fino a quando la superficie completa è fresata
- 7 Ritorno secondo il "Piano di ritorno RB".

Fresatura di superficie finitura G842

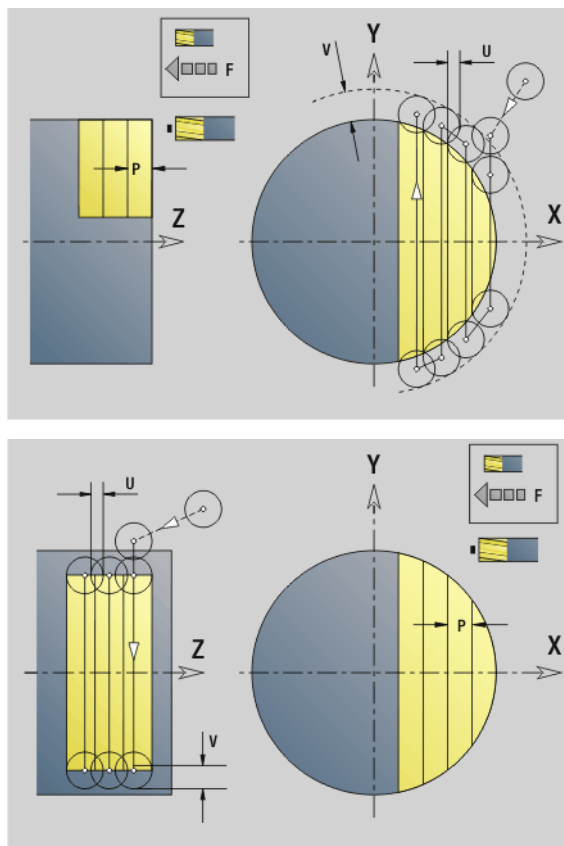
G842 finisce superfici definite con G376-Geo (piano XY) o con G386-Geo (piano YZ). Il ciclo fresa dall'esterno verso l'interno. L'accostamento avviene all'esterno del materiale.

Parametri

- ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
- NS Numero di blocco – Riferimento alla descrizione del profilo
- P Profondità di fresatura (avanzamento in profondità massimo nel piano di fresatura)
- H Direzione di fresatura riferita alla lavorazione del fianco (default: 0)
- H=0: discorde
 - H=1: concorde
- U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).
- Sovrapposizione = $U \cdot \text{diametro fresa}$
- V Fattore di superamento. Definisce l'ammontare per cui la fresa deve superare il raggio esterno (default: 0,5).
- Superamento = $V \cdot \text{diametro fresa}$
- F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)
- RB Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)
- Piano XY: posizione di ritorno in direzione Z
 - Piano YZ: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)

Esecuzione del ciclo

- 1 La posizione di partenza (X, Y, Z, C) è la posizione prima del ciclo
- 2 Calcolo della configurazione di taglio (accostamento in piano, accostamento in profondità)
- 3 Avvicinamento a distanza di sicurezza e accostamento per la prima profondità di fresatura
- 4 Fresatura in un piano
- 5 Sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura
- 6 Ripetizione di 4...5, fino a quando la superficie completa è fresata
- 7 Ritorno secondo il "Piano di ritorno RB".



Fresatura poligonale sgrossatura G843

G843 sgrossa superfici poligonali definite con G477-Geo (piano XY) o con G487-Geo (piano YZ). Il ciclo fresa dall'esterno verso l'interno. L'accostamento avviene all'esterno del materiale.

Parametri

- ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
 NS Numero di blocco – Riferimento alla descrizione del profilo
 P Profondità di fresatura (avanzamento in profondità massimo nel piano di fresatura)
 I Sovrametallo in direzione X
 K Sovrametallo in direzione Z
 U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).

Sovrapposizione = $U \cdot \text{diametro fresa}$

- V Fattore di superamento. Definisce l'ammontare per cui la fresa deve superare il raggio esterno (default: 0,5).

Superamento = $V \cdot \text{diametro fresa}$

- F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)
 RB Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)
- Piano XY: posizione di ritorno in direzione Z
 - Piano YZ: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)

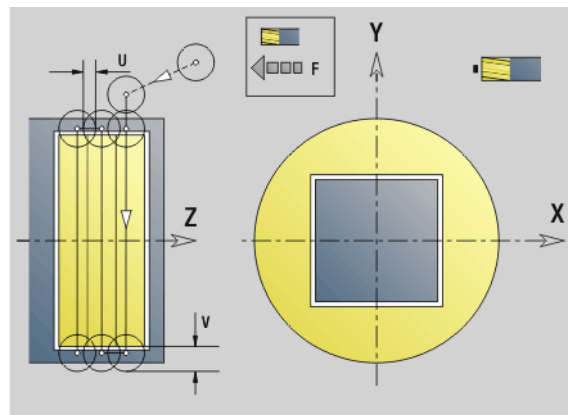
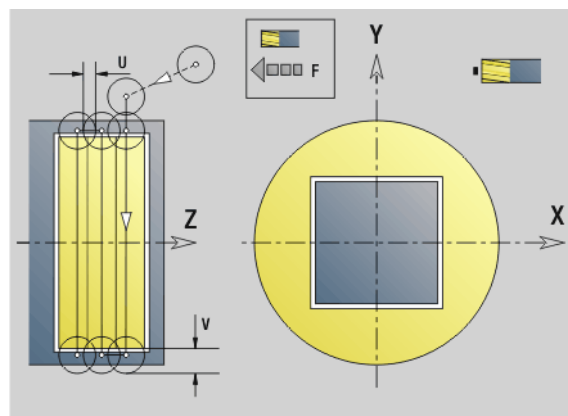
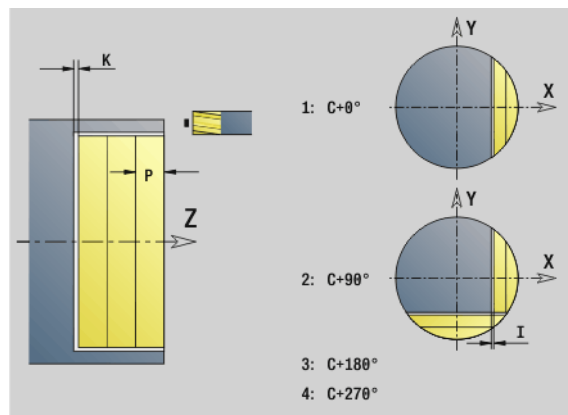


Si tiene conto dei sovrametalli:

- G57: sovrametallo in direzione X, Z
- G58: sovrametallo equidistante nel piano di fresatura

Esecuzione del ciclo

- 1 La posizione di partenza (X, Y, Z, C) è la posizione prima del ciclo
- 2 Calcolo della configurazione di taglio (accostamento in piano, accostamento in profondità) e delle posizioni del mandrino
- 3 Rotazione del mandrino sulla prima posizione, la fresa si avvicina a distanza di sicurezza e si accosta per la prima profondità di fresatura
- 4 Fresatura in un piano
- 5 Sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura
- 6 Ripetizione di 4...5, fino a quando la superficie completa è fresata
- 7 L'utensile ritorna secondo il "piano di ritorno J"; il mandrino ritorna sulla posizione successiva, la fresa si avvicina a distanza di sicurezza e si accosta per la prima profondità di fresatura
- 8 Ripetizione di 4...7, fino a quando tutte le superfici poligonali sono fresate
- 9 Ritorno secondo il "Piano di ritorno RB".



Fresatura poligonale finitura G844

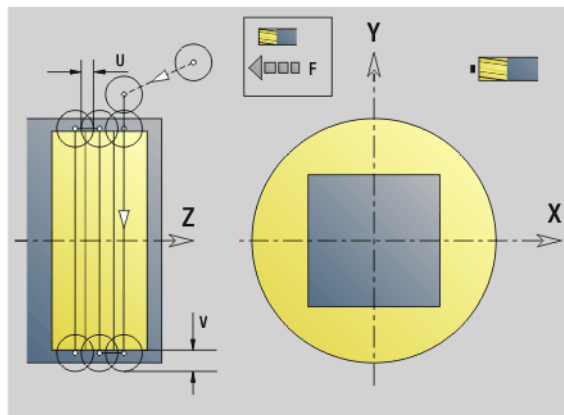
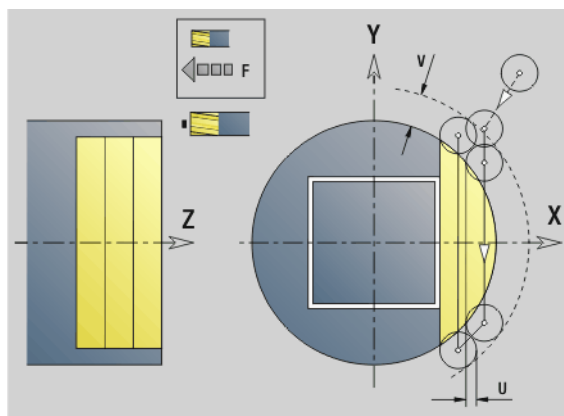
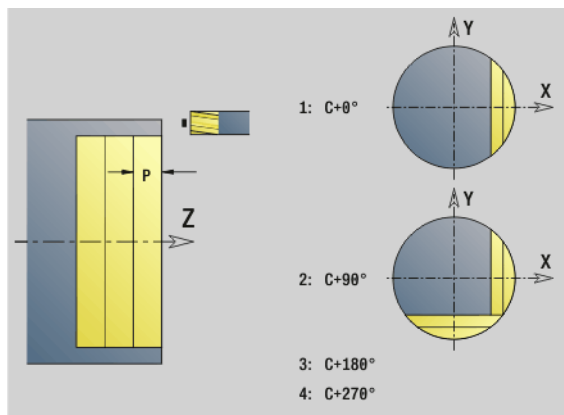
G844 finisce le superfici poligonali definite con G477-Geo (piano XY) o con G487-Geo (piano YZ). Il ciclo fresa dall'esterno verso l'interno. L'accostamento avviene all'esterno del materiale.

Parametri

- ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
- NS Numero di blocco – Riferimento alla descrizione del profilo
- P Profondità di fresatura (avanzamento in profondità massimo nel piano di fresatura)
- H Direzione di fresatura riferita alla lavorazione del fianco (default: 0)
- H=0: discorde
 - H=1: concorde
- U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).
- Sovrapposizione = $U \times \text{diametro fresa}$
- V Fattore di superamento. Definisce l'ammontare per cui la fresa deve superare il raggio esterno (default: 0,5).
- Superamento = $V \times \text{diametro fresa}$
- F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)
- RB Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)
- Piano XY: posizione di ritorno in direzione Z
 - Piano YZ: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)

Esecuzione del ciclo

- 1 La posizione di partenza (X, Y, Z, C) è la posizione prima del ciclo
- 2 Calcolo della configurazione di taglio (accostamento in piano, accostamento in profondità) e delle posizioni del mandrino
- 3 Rotazione del mandrino sulla prima posizione, la fresa si avvicina a distanza di sicurezza e si accosta per la prima profondità di fresatura
- 4 Fresatura in un piano
- 5 Sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura
- 6 Ripetizione di 4...5, fino a quando la superficie completa è fresata
- 7 L'utensile ritorna secondo il "Piano di ritorno J"; il mandrino ritorna sulla posizione successiva, la fresa si avvicina a distanza di sicurezza e si accosta per la prima profondità di fresatura
- 8 Ripetizione di 4...7, fino a quando tutte le superfici poligonali sono fresate
- 9 Ritorno secondo il "Piano di ritorno RB".



Fresatura di tasche sgrossatura G845 (asse Y)

G845 sgrossa i profili chiusi definiti nel piano XY o YZ delle sezioni di programma:

- FACE_Y
- REAR_Y
- LATERAL_Y

Selezionare, in funzione della fresa, una delle seguenti **strategie di penetrazione**:

- Penetrazione perpendicolare
- Penetrazione su posizione preforata
- Penetrazione con pendolamento o elicoidale

Per la "Penetrazione su posizione preforata" sono disponibili le seguenti alternative:

- **Determinazione delle posizioni, foratura, fresatura.** La lavorazione avviene nei passi:
 - montaggio della punta
 - determinazione delle posizioni di preforatura con "G845 A1 .."
 - preforatura con "G71 NF .."
 - chiamata del ciclo "G845 A0 ..". Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa la tasca.
- **Foratura, fresatura.** La lavorazione avviene nei passi:
 - preforatura con "G71 ." all'interno della tasca.
 - posizionamento della fresa sopra il foro e chiamata di "G845 A0 ..". Il ciclo penetra e fresa la sezione.

Se la tasca è formata da più sezioni, durante la preforatura e la fresatura G845 tiene conto di tutte le zone della tasca. Chiamare "G845 A0 .." separatamente per ogni sezione, se le posizioni di preforatura sono determinate senza "G845 A1 ..".



La G845 tiene conto dei seguenti sovrametalli:

- G57: sovrametallo in direzione X, Z
- G58: sovrametallo equidistante nel piano di fresatura

Programmare i sovrametalli nella determinazione delle posizioni di preforatura **e** nella fresatura.

G845 (asse Y) – Determinazione delle posizioni di preforatura

La "G845 A1 .." determina le posizioni di preforatura e le memorizza sotto il riferimento indicato in "NF". Nel calcolo delle posizioni di preforatura il ciclo tiene conto del diametro dell'utensile attivo. Pertanto, montare la punta prima di chiamare la "G845 A1 ..". Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

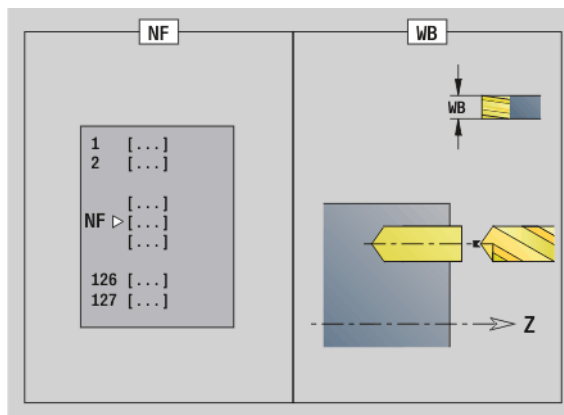
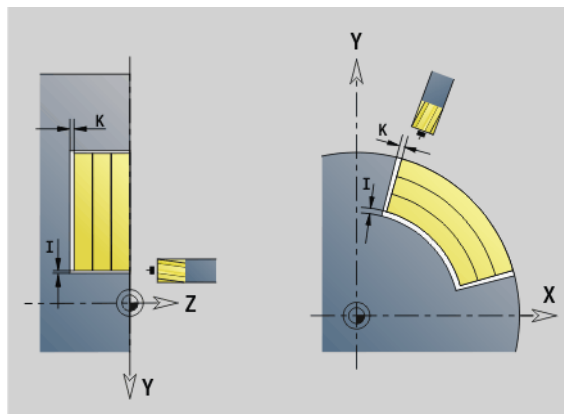
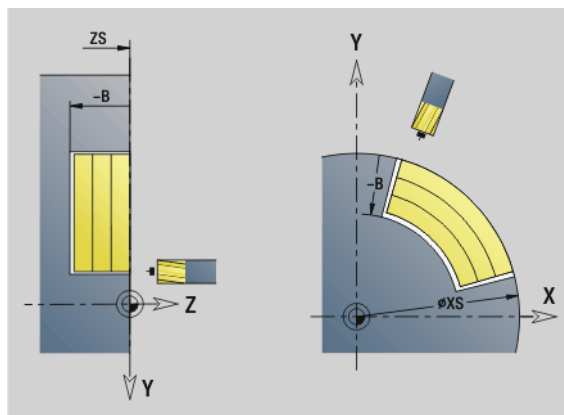
- G845 – Principi fondamentali: Pagina 514
- G845 – Fresatura: Pagina 516

Parametri – Determinazione delle posizioni di preforatura

ID	Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
NS	N. blocco di partenza profilo
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Figure: numero di blocco della figura ■ Profilo libero chiuso: un elemento del profilo (non punto di partenza)
B	Profondità di fresatura (default: profondità dalla descrizione del profilo)
XS	Spigolo superiore di fresatura superficie cilindrica (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
ZS	Spigolo superiore di fresatura superficie frontale (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
I	Sovrametallo in direzione X (quota radiale)
K	Sovrametallo in direzione Z
Q	Direzione di lavorazione (default: 0)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: dall'interno verso l'esterno ■ 1: dall'esterno verso l'interno
A	Esecuzione di "Determinazione delle posizioni di preforatura": A=1
NF	Etichetta di posizione – Riferimento sotto cui il ciclo memorizza le posizioni di preforatura [1..127].
WB	Diametro fresa (Lunghezza di penetrazione)



- L'istruzione G845 sovrascrive le posizioni di preforatura ancora memorizzate sotto il riferimento "NF".
- Il parametro "WB" viene utilizzato sia nella determinazione delle posizioni di preforatura, sia nella fresatura. Nella determinazione delle posizioni di preforatura, "WB" descrive il diametro della fresa.



G845 (asse Y) – Fresatura

La **direzione di fresatura** viene influenzata attraverso la "Direzione di fresatura H", la "Direzione di lavorazione Q" e il senso di rotazione della fresa (vedere la tabella G845 nel manuale utente). Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

■ G845 – Principi fondamentali: Pagina 514

■ G845 – Determinazione delle posizioni di preforatura: Pagina 515

Parametri – Fresatura

ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare

NS N. blocco di partenza profilo

■ Figure: numero di blocco della figura

■ Profilo libero chiuso: un elemento del profilo (non punto di partenza)

B Profondità di fresatura (default: profondità dalla descrizione del profilo)

P Incremento massimo (default: fresatura in un accostamento in profondità)

XS Spigolo superiore di fresatura piano YZ (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)

ZS Spigolo superiore di fresatura piano XZ (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)

I Sovrametallo in direzione X (quota radiale)

K Sovrametallo in direzione Z

U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).

Sovrapposizione = $U \cdot \text{diametro fresa}$

V Fattore di superamento (default: 0,5. Definisce l'ammontare per cui la fresa deve superare il raggio esterno.)

■ 0: il profilo definito viene fresato completamente

■ $0 < V \leq 1$: Superamento = $V \cdot \text{diametro fresa}$

H Direzione di fresatura (default: 0)

■ 0: discorde

■ 1: concorde

F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)

E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)

RB Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)

■ Piano XY: posizione di ritorno in direzione Z

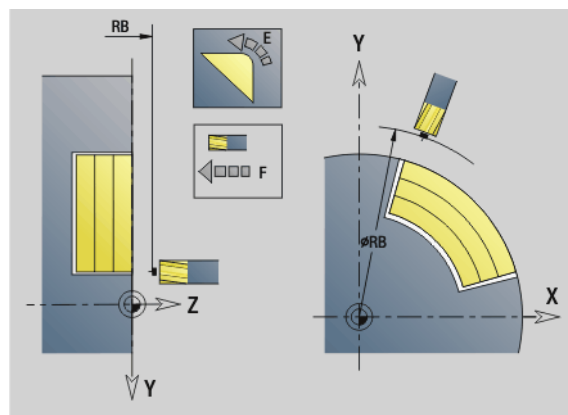
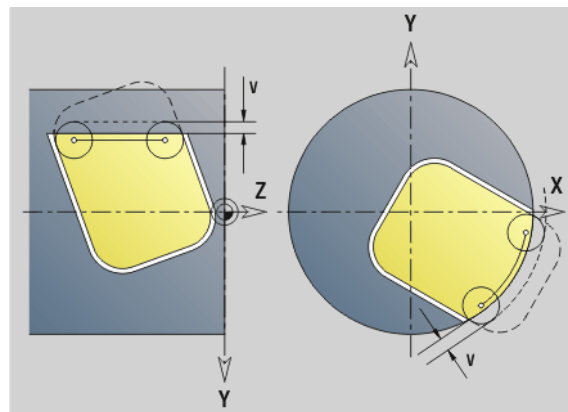
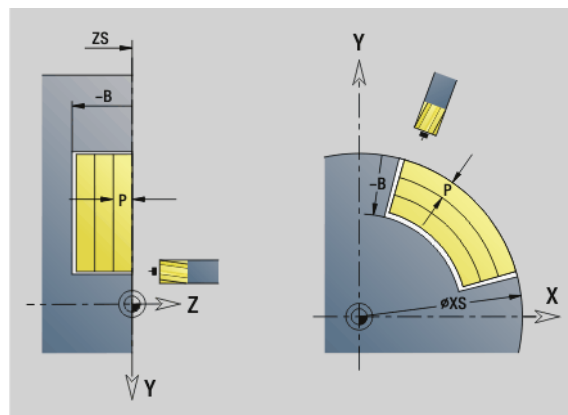
■ Piano YZ: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)

Q Direzione di lavorazione (default: 0)

■ 0: dall'interno verso l'esterno

■ 1: dall'esterno verso l'interno

A Esecuzione di "Fresatura": A=0 (default=0)



Parametri – Fresatura

- NF Etichetta di posizione – Riferimento da cui il ciclo legge le posizioni di preforatura [1..127].
- O Strategia di penetrazione (default: 0)

O=0 (penetrazione perpendicolare): il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra con l'avanzamento in accostamento e poi fresa la tasca.

O=1 (penetrazione su posizione preforata):

- "NF" programmato: il ciclo posiziona la fresa sopra la prima posizione di preforatura, penetra e fresa la prima zona. Eventualmente il ciclo posiziona la fresa sopra la successiva posizione di preforatura e lavora la zona successiva ecc.
- "NF" non programmato: il ciclo penetra sulla posizione corrente e lavora la zona. Eventualmente posizionare la fresa sopra la successiva posizione di preforatura e lavorare la zona successiva ecc.

O=2, 3 (penetrazione elicoidale): la fresa penetra con angolo "W" e fresa cerchi completi con diametro "WB". Appena è stata raggiunta la profondità di fresatura "P", il ciclo passa alla fresatura radiale.

- O=2 – manuale: il ciclo penetra sulla posizione corrente e lavora la zona raggiungibile da questa posizione.
- O=3 – automatico: il ciclo calcola la posizione di penetrazione, penetra e lavora la zona. Il movimento di penetrazione termina, se possibile, sul punto di partenza della prima traiettoria di fresatura. Se la tasca è formata da più sezioni, il ciclo lavora tutte le zone in successione.

O=4, 5 (penetrazione con pendolamento, lineare): la fresa penetra con angolo "W" e fresa una traiettoria lineare con lunghezza "WB". L'angolo di posizione viene definito in "WE". Poi il ciclo fresa questa traiettoria in direzione opposta. Appena è stata raggiunta la profondità di fresatura "P", il ciclo passa alla fresatura radiale.

- O=4 – manuale: il ciclo penetra sulla posizione corrente e lavora la zona raggiungibile da questa posizione.
- O=5 – automatico: il ciclo calcola la posizione di penetrazione, penetra e lavora la zona. Il movimento di penetrazione termina, se possibile, sul punto di partenza della prima traiettoria di fresatura. Se la tasca è formata da più sezioni, il ciclo lavora tutte le zone in successione. La posizione di penetrazione viene determinata nel modo seguente, in funzione della figura e di "Q":



Parametri – Fresatura

- Q0 (dall'interno verso l'esterno):
 - scanalatura lineare, rettangolo, poligono: punto di riferimento della figura
 - cerchio: centro del cerchio
 - scanalatura circolare, profilo "libero": punto di partenza della traiettoria di fresatura più interna
- Q1 (dall'esterno verso l'interno):
 - scanalatura lineare: punto di partenza della scanalatura
 - scanalatura circolare, cerchio: non viene lavorato
 - rettangolo, poligono: punto di partenza del primo elemento lineare
 - profilo "libero": punto di partenza del primo elemento lineare (deve essere presente almeno un elemento lineare)

O=6, 7 (penetrazione con pendolamento, circolare): la fresa penetra con angolo "W" e fresa un arco di cerchio di 90°. Poi il ciclo fresa questa traiettoria in direzione opposta. Appena è stata raggiunta la profondità di fresatura "P", il ciclo passa alla fresatura radiale. "WE" definisce il centro dell'arco e "WB" il raggio.

- O=6 – manuale: la posizione dell'utensile corrisponde al centro dell'arco di cerchio. La fresa si sposta sull'inizio dell'arco e penetra.
- O=7 – automatico (è ammesso solo per scanalatura circolare e cerchio): il ciclo calcola la posizione di penetrazione in funzione di "Q":
 - Q0 (dall'interno verso l'esterno):
 - scanalatura circolare: l'arco di cerchio si trova sul raggio della curva della scanalatura
 - cerchio: non ammesso
 - Q1 (dall'esterno verso l'interno): scanalatura circolare, cerchio: l'arco di cerchio si trova sulla traiettoria di fresatura esterna

W Inclinazione in direzione di accostamento

WE Angolo di posizione della traiettoria di fresatura/dell'arco di cerchio. Asse di riferimento:

- lato frontale o posteriore: asse XK positivo
- superficie cilindrica: asse Z positivo

Valore di default dell'angolo di posizione, in funzione di "O":

- O=4: WE= 0°
- O=5 e
 - scanalatura lineare, rettangolo, poligono: WE= angolo di posizione della figura
 - scanalatura circolare, cerchio: WE=0°
 - profilo "libero" e Q0 (dall'interno verso l'esterno): WE=0°
 - profilo "libero" e Q1 (dall'esterno verso l'interno): angolo di posizione dell'elemento di partenza

WB Lunghezza/diametro di penetrazione (default: 1,5 * diametro fresa)

Direzione di fresatura, senso di fresatura, direzione di lavorazione e senso di rotazione della fresa: vedere la tabella G845 del manuale utente



Con la direzione di lavorazione Q=1 (dall'esterno verso l'interno) tenere presente quanto segue.

- Il profilo deve iniziare con un elemento lineare.
- Se l'elemento di partenza è < WB, WB viene accorciato alla lunghezza dell'elemento di partenza.
- La lunghezza dell'elemento di partenza non può essere minore di 1,5 volte il diametro fresa.

Esecuzione del ciclo

- 1** La posizione di partenza (X, Y, Z, C) è la posizione prima del ciclo.
- 2** Calcolo della configurazione di taglio (accostamenti in piano, accostamenti in profondità); calcolo delle posizioni di penetrazione e delle traiettorie con penetrazione con pendolamento o elicoidale.
- 3** Posizionamento a distanza di sicurezza e accostamento in funzione di "O" per la prima profondità di fresatura, o penetrazione con pendolamento o elicoidale.
- 4** Fresatura in un piano.
- 5** Sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura.
- 6** Ripetizione di 4...5, fino a quando la superficie completa è fresata.
- 7** Ritorno secondo il "Piano di ritorno RB".



Fresatura di tasche finitura G846 (asse Y)

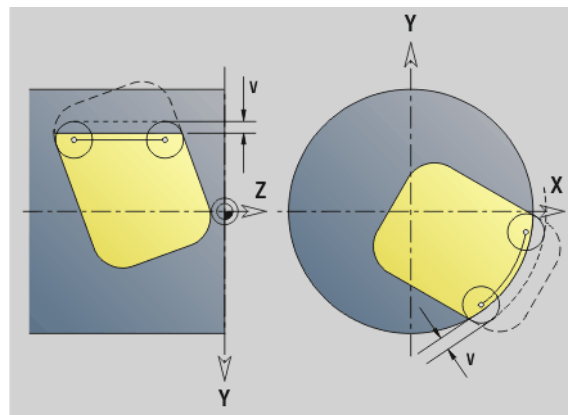
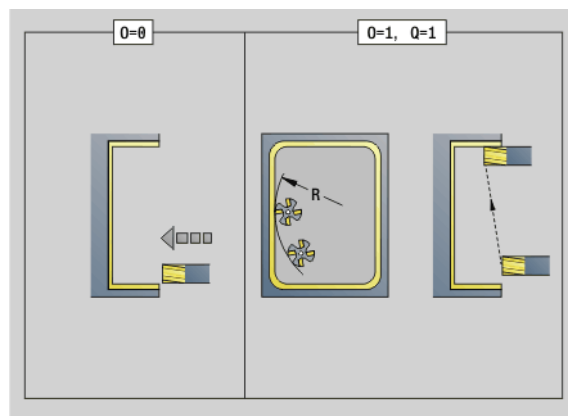
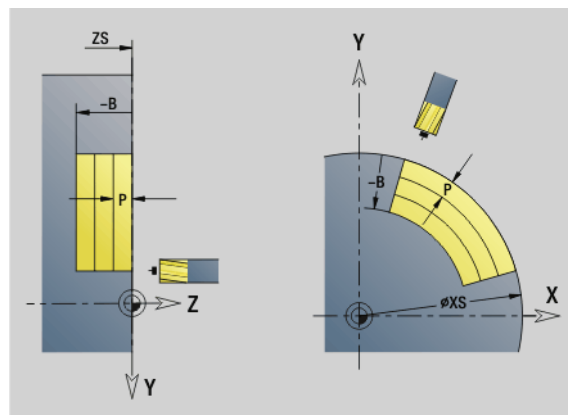
G846 finisce i profili chiusi definiti nel piano XY o YZ delle sezioni di programma:

- FACE_Y
- REAR_Y
- LATERAL_Y

La **direzione di fresatura** viene influenzata attraverso la "Direzione di fresatura H", la "Direzione di lavorazione Q" e il senso di rotazione della fresa.

Parametri – Finitura

- ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
- NS N. blocco di partenza profilo
- Figure: numero di blocco della figura
 - Profilo libero chiuso: un elemento del profilo (non punto di partenza)
- B Profondità di fresatura (default: profondità dalla descrizione del profilo)
- P Incremento massimo (default: fresatura in un accostamento in profondità)
- XS Spigolo superiore di fresatura piano YZ (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
- ZS Spigolo superiore di fresatura piano XZ (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
- R Raggio di avvicinamento/allontanamento (default: 0)
- R=0: avvicinamento diretto dell'elemento del profilo.
L'accostamento avviene sul punto di partenza sopra il piano di fresatura, poi viene eseguito l'accostamento in profondità perpendicolare.
 - R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo.
- U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).
Sovrapposizione = $U \cdot \text{diametro fresa}$
- V Fattore di sovrapposizione - con lavorazione asse C inattivo
- H Direzione di fresatura (default: 0)
- 0: discorde
 - 1: concorde
- F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)
- E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)
- RB Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)
- Piano XY: posizione di ritorno in direzione Z
 - Piano YZ: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)



Parametri – Finitura

- Q** Direzione di lavorazione (default: 0)
- 0: dall'interno verso l'esterno
 - 1: dall'esterno verso l'interno
- O** Strategia di penetrazione (default: 0)
- O=0 (penetrazione perpendicolare): il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra e finisce la tasca.
 - Q=1 (arco di entrata con accostamento in profondità): sui piani di fresatura superiori, il ciclo si accosta al piano e si avvicina con un arco di entrata. Sui piani di fresatura inferiori, la fresa penetra fino alla profondità di fresatura mentre percorre l'arco di entrata (arco di entrata tridimensionale). Questa strategia di penetrazione può essere impiegata soltanto in combinazione con un arco di entrata "R". Il presupposto è la lavorazione dall'interno verso l'esterno (Q=1).

Direzione di fresatura, senso di fresatura, direzione di lavorazione e senso di rotazione della fresa: vedere la tabella G846 del manuale utente

Esecuzione del ciclo

- 1** La posizione di partenza (X, Y, Z, C) è la posizione prima del ciclo
- 2** Calcolo della configurazione di taglio (accostamento in piano, accostamento in profondità)
- 3** Avvicinamento a distanza di sicurezza e accostamento per la prima profondità di fresatura
- 4** Fresatura in un piano
- 5** Sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura
- 6** Ripetizione di 4...5, fino a quando la superficie completa è fresata
- 7** Ritorno secondo il "Piano di ritorno J"



Scrittura piano XY G803

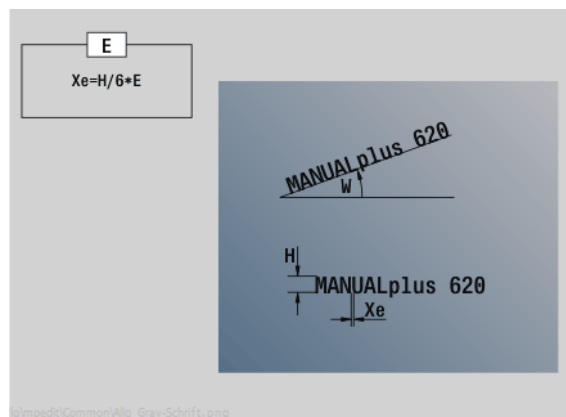
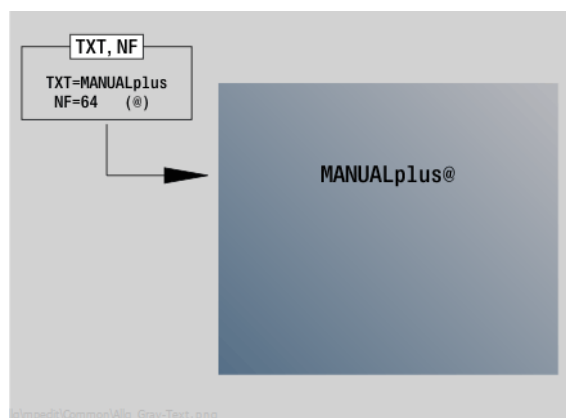
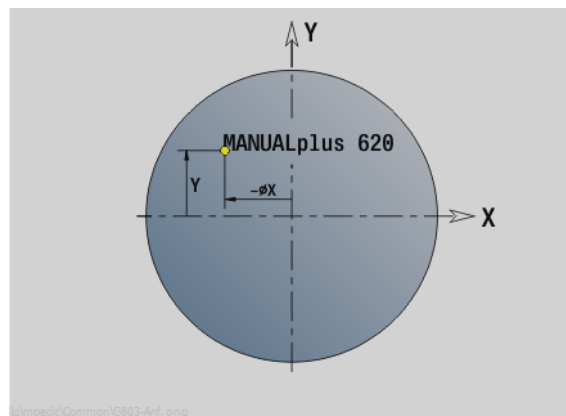
G803 incide stringhe di caratteri in disposizione lineare nel piano XY. Tabella dei caratteri: vedere pagina 368

I cicli incidono dalla posizione di partenza, oppure dalla posizione corrente se non è indicata una posizione di partenza.

Esempio: se si incide una stringa di caratteri con più chiamate, impostare la posizione di partenza alla prima chiamata. Programmare le chiamate successive senza posizione di partenza.

Parametri

X, Y	Punto iniziale
Z	Punto finale. Posizione Z a cui si deve accostare per la fresatura.
RB	Piano di ritorno. Posizione Z a cui si deve ritornare per il posizionamento.
ID	Testo da incidere
NF	Numero di carattere (carattere da incidere)
W	Angolo di posizione della stringa di caratteri. Esempio: 0° = caratteri perpendicolari; i caratteri vengono disposti in successione in direzione X positiva.
H	Altezza carattere
E	Fattore di distanza (calcolo: vedere figura)
F	Fattore di avanzamento di penetrazione (avanzamento di penetrazione = avanzamento corrente * F)



Scrittura piano YZ G804

I cicli incidono dalla posizione di partenza, oppure dalla posizione corrente se non è indicata una posizione di partenza.

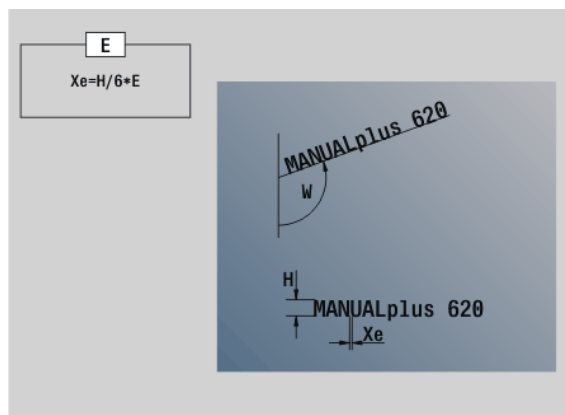
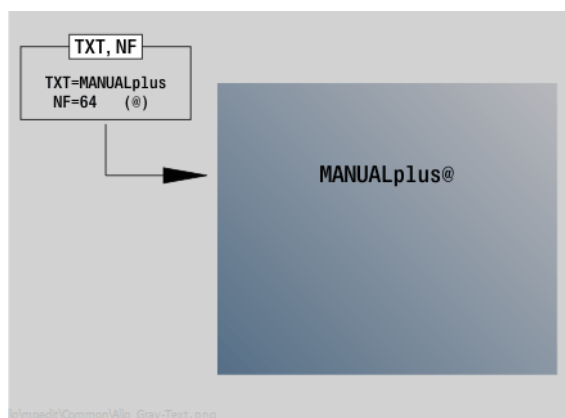
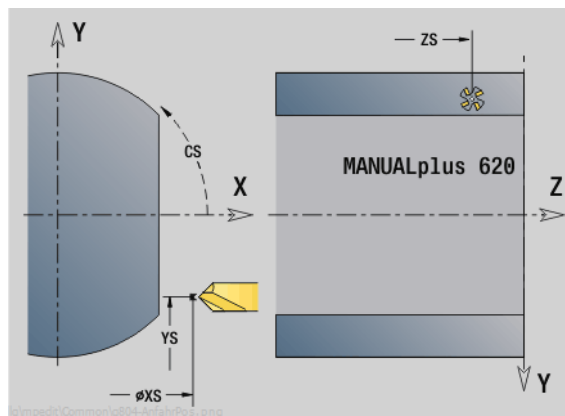
Esempio: se si incide una stringa di caratteri con più chiamate, impostare la posizione di partenza alla prima chiamata. Programmare le chiamate successive senza posizione di partenza.

G804 incide stringhe di caratteri in disposizione lineare sul piano YZ.

Tabella dei caratteri: vedere pagina 368

Parametri

- Y, Z Punto iniziale
- X Punto finale (quota diametrale). Posizione X a cui si deve accostare per la fresatura.
- RB Piano di ritorno. Posizione X a cui si deve ritornare per il posizionamento.
- ID Testo da incidere
- NF Numero di carattere. Codice ASCII del carattere da incidere
- H Altezza carattere
- E Fattore di distanza (calcolo: vedere figura)
- E Fattore di distanza. La distanza tra i caratteri viene calcolata mediante la formula seguente: $H / 6 * E$
- F Fattore di avanzamento di penetrazione (avanzamento di penetrazione = avanzamento corrente * F)



Fresatura filettatura piano XY G800

G800 fresa un filetto in un foro esistente.

Posizionare l'utensile al centro del foro prima della chiamata dell'istruzione G799. Il ciclo posiziona l'utensile all'interno del foro sul "Punto finale filetto". Quindi l'utensile si avvicina con "Raggio di avvicinamento R" e fresa il filetto. Ad ogni giro l'utensile avanza del passo "F". Successivamente il ciclo allontana l'utensile e lo riporta sul punto di partenza. Nel parametro V si programma se il filetto viene fresato in una passata o con utensili a un tagliente con diverse passate.

Parametri

- I Diametro filetto
- Z Punto di partenza Z
- K Profondità filetto
- R Raggio di avvicinamento
- F Passo filetto
- J Direzione di filettatura (default: 0)
 - 0: filettatura destrorsa
 - 1: filettatura sinistrorsa
- H Direzione di fresatura (default: 0)
 - 0: discorde
 - 1: concorde
- V Metodo di fresatura
 - 0: il filetto viene fresato in una linea elicoidale di 360°
 - 1: il filetto viene fresato con diversi percorsi a elica (utensile a un tagliente)

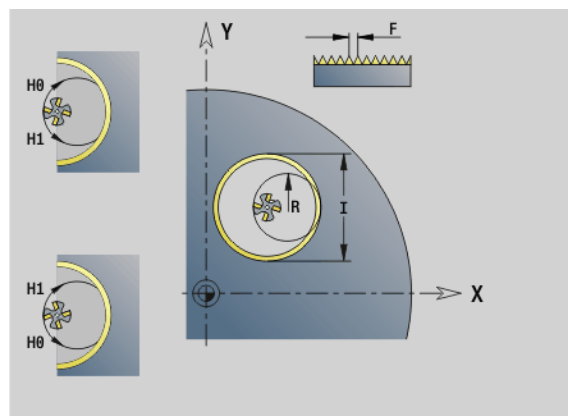
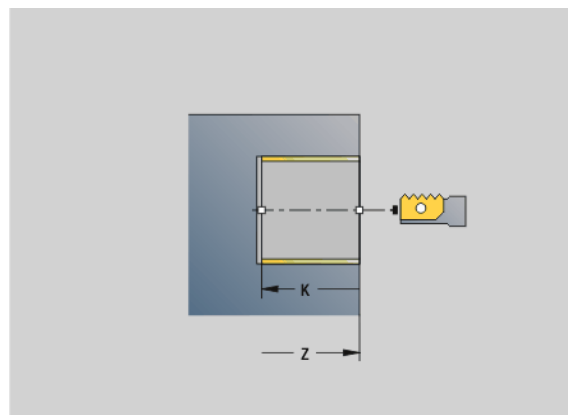


Per il ciclo G800 utilizzare utensili per fresare filetti.



Attenzione Pericolo di collisione

Tenere presente il diametro del foro e il diametro della fresa se si programma il "Raggio di avvicinamento R".



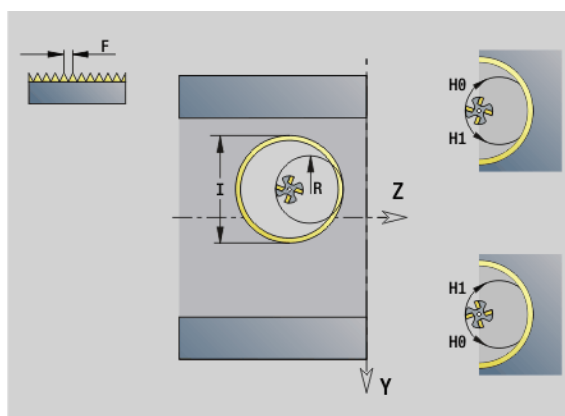
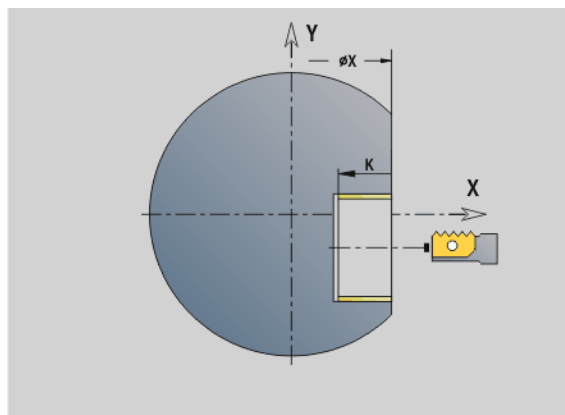
Fresatura filettatura piano YZ G806

G806 fresa un filetto in un foro esistente.

Posizionare l'utensile al centro del foro prima della chiamata dell'istruzione G799. Il ciclo posiziona l'utensile all'interno del foro sul "Punto finale filetto". Quindi l'utensile si avvicina con "Raggio di avvicinamento R" e fresa il filetto. Ad ogni giro l'utensile avanza del passo "F". Successivamente il ciclo allontana l'utensile e lo riporta sul punto di partenza. Nel parametro V si programma se il filetto viene fresato in una passata o con utensili a un tagliente con diverse passate.

Parametri

- I Diametro filetto
- X Punto di partenza X
- K Profondità filetto
- R Raggio di avvicinamento
- F Passo filetto
- J Direzione di filettatura (default: 0)
 - 0: filettatura destrorsa
 - 1: filettatura sinistrorsa
- H Direzione di fresatura (default: 0)
 - 0: discorde
 - 1: concorde
- V Metodo di fresatura
 - 0: il filetto viene fresato in una linea elicoidale di 360°
 - 1: il filetto viene fresato con diversi percorsi a elica (utensile a un tagliente)



Per il ciclo G806 utilizzare utensili per fresare filetti.



Attenzione Pericolo di collisione

Tenere presente il diametro del foro e il diametro della fresa se si programma il "Raggio di avvicinamento R".

Fresatura per ingranaggi G808

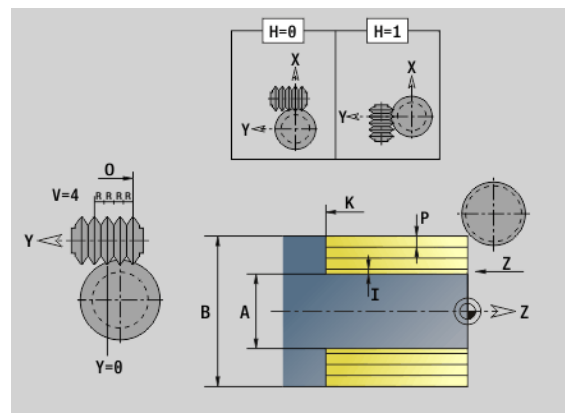
G808 fresa il profilo di un ingranaggio dal "Punto di partenza Z" al "Punto finale K". Indicare in W la posizione angolare dell'utensile.

Se si programma un sovrametallo, la fresatura per ingranaggi viene ripartita in prelaborazione e successiva finitura.

Nei parametri O, R e V si definisce lo "spostamento" dell'utensile. Con lo spostamento di R si ottiene un'usura uniforme della fresa a vite.

Parametri

- Z Punto di partenza
- K Punto finale
- A Diametro interno
- B Diametro esterno
- J Numero denti pezzo
- W Posizione angolare
- S Velocità di taglio [m/min]
- I Sovrametallo
- D Senso di rotazione del pezzo
 - 3: M3
 - 4: M4
- F Avanzamento al giro
- E Avanzamento finitura
- P Incremento massimo
- O Spostamento posizione di partenza
- R Valore di spostamento
- V Numero di spostamenti
- H Asse di accostamento
 - 0: l'accostamento ha luogo in direzione X
 - 1: l'accostamento ha luogo in direzione Y
- Q Mandrino pezzo
 - 0: il mandrino 0 (mandrino principale) blocca il pezzo
 - 3: il mandrino 3 (contromandrino) blocca il pezzo

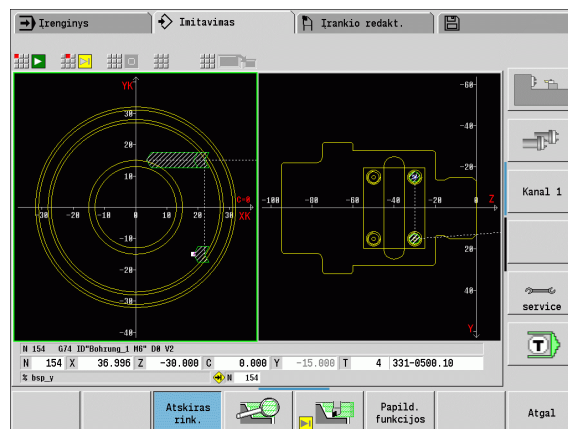
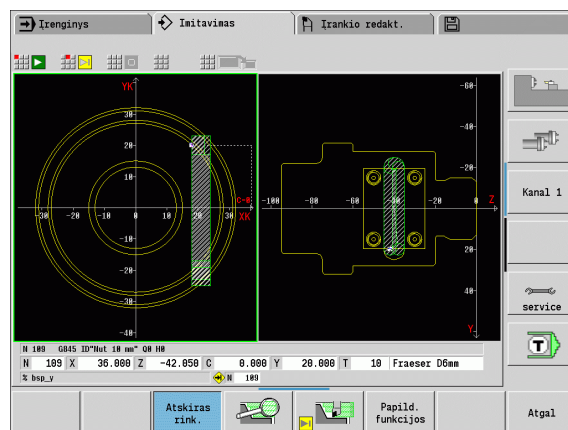
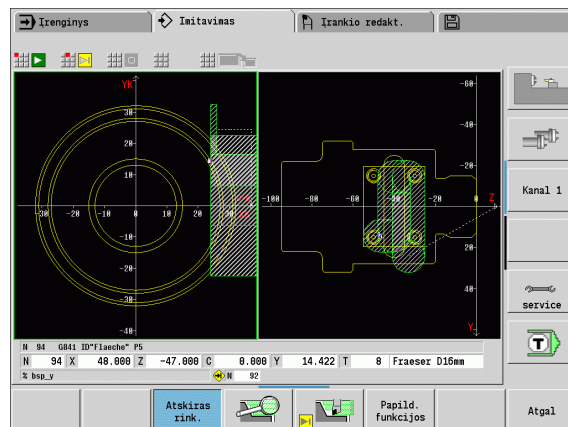


6.8 Esempio di programma

Lavorare con l'asse Y

I profili di fresatura e foratura nel programma NC seguente sono concatenati. Sulla superficie singola viene eseguita una scanalatura lineare. Sulla stessa superficie singola a sinistra e a destra accanto alla scanalatura viene posizionata una sagoma di foratura con rispettivamente due fori.

Innanzitutto viene eseguita la tornitura poi viene eseguita la fresatura della "superficie singola". Successivamente si realizza la scanalatura lineare con la Unit "Fresatura tasca superficie cilindrica Y". Con le altre Unit inizialmente viene eseguita la centratura, poi la foratura delle sagome di fori e successivamente vengono eseguite le maschiature.



Esempio: "Asse Y [BSP_Y.NC]"

HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]	
#MATERIAL Alluminium [MATERIALE]	
#WORKPIECE Example Y axis [PEZZO]	
#MEASURE_UNITS Metric [UNITA]	
TURRET 1 [TORRETTA 1]	
T1 ID"Sgrossatura 80 G."	
T2 ID"Punta centro NC"	
T3 ID"Finitura 35 G."	
T4 ID"Punta 5,2 mm"	
T5 ID"Filettatura esterna"	
T6 ID"Maschiat. M6"	
T8 ID"Fresa D16mm"	
T10 ID"Fresa D6mm"	
T12 ID"Sbavatura_m"	
BLANK [PEZZO GREZZO]	
N 1 G20 X70 Z97 K1	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
N 2 G0 X0 Z0	
N 3 G1 X30 BR-2	
N 4 G1 Z-20	
N 5 G25 H7 I1.5 K7 R1 W30 FP2	[Scarico DIN 76]
N 6 G1 X56 BR-1	
N 7 G1 Z-60	
N 8 G1 X64 BR-1	
N 9 G1 Z-75 BR-1	
N 10 G1 X44 BR3	
N 11 G1 Z-95 BR-1	
N 12 G1 X0	
N 13 G1 Z0	
LATERAL_Y X56 C0 [SUP.CIL. Y]	[Definizione piano YZ]
N 14 G308 ID"Superficie"	
N 15 G386 Z-55 Ki8 B30 X56 C0	[Superficie singola]
N 16 G308 ID"Scanalatura 10mm" P-2	
N 17 G381 Z-40 Y0 A90 K50 B10	[Scanalatura lineare sulla superficie singola]

N 18 G309	
N 19 G308 ID"Foro_1 M6" P-15	
N 20 G481 Q2 Z-30 Y15 K-30 J-15	[Sagoma lineare sulla superficie singola]
N 21 G380 B5.2 P15 W118 I6 J10 F1 V0 o7	[Foratura, maschiatura, centratura]
N 22 G309	
N 23 G308 ID"Foro_2 M6" P-15	
N 24 G481 Q2 Z-50 Y15 K-50 J-15	[Sagoma lineare sulla superficie singola]
N 25 G380 B5.2 P15 W118 I6 J10 F1 V0 O7	[Foratura, maschiatura, centratura]
N 26 G309	
N 27 G309	
MACHINING [LAVORAZIONE]	
N 28 UNIT ID"START"	[Inizio programma]
N 30 G26 S3500	
N 31 G126 S2000	
N 32 G59 Z256	
N 33 G140 D1 X400 Y0 Z500	
N 34 G14 Q0 D1	
N 35 END_OF_UNIT	
N 36 UNIT ID"G820_ICP"	[G820 Sgrossatura radiale ICP]
N 38 T1	
N 39 G96 S220 G95 F0.35 M3	
N 40 M8	
N 41 G0 X72 Z2	
N 42 G47 P2	
N 43 G820 NS3 NE3 P2 I0 K0 H0 Q0 V3 D0	
N 44 G47 M9	
N 45 END_OF_UNIT	
N 46 UNIT ID"G810_ICP"	[G810 Sgrossatura assiale ICP]
N 48 T1	
N 49 G96 S220 G95 F0.35 M3	
N 50 M8	
N 51 G0 X72 Z2	
N 52 G47 P2	
N 53 G810 NS4 NE9 P3 I0.5 K0.2 H0 Q0 V0 D0	
N 54 G14 Q0 D1	



N 55 G47 M9	
N 56 END_OF_UNIT	
N 57 UNIT ID"G890_ICP"	[G890 Lavorazione profilo ICP]
N 59 T3	
N 60 G96 S260 G95 F0.18 M4	
N 61 M8	
N 62 G0 X72 Z2	
N 63 G47 P2	
N 64 G890 NS4 NE9 V1 Q0 H3 O0 B0	
N 65 G14 Q0 D1	
N 66 G47 M9	
N 67 END_OF_UNIT	
N 68 UNIT ID"G32_MAN"	[G32 Filettatura cilindrica diretta]
N 70 T5	
N 71 G97 S800 M3	
N 72 M8	
N 73 G0 X30 Z5	
N 74 G47 P2	
N 75 G32 X30 Z-19 F1.5 BD0 IC8 H0 V0	
N 76 G14 Q0 D1	
N 77 G47 M9	
N 78 END_OF_UNIT	
N 79 UNIT ID"C_AXIS_ON"	[Asse C On]
N 81 M14	
N 82 G110 C0	
N 83 END_OF_UNIT	
N 84 UNIT ID"G841_Y_MANT"	[Superficie singola asse Y cilindrica]
N 86 T8	
N 87 G197 S1200 G195 F0.25 M104	
N 88 M8	
N 89 G19	
N 90 G110 C0	
N 91 G0 Y0	
N 92 G0 X74 Z10	



N 93	G147 K2 I2	
N 94	G841 ID"Superficie" P5	[Fresatura superficie singola]
N 95	G47 M9	
N 96	G14 Q0 D1	
N 97	G18	
N 98	END_OF_UNIT	
N 99	UNIT ID"G845_TAS_Y_MANT"	[Fresatura tasca ICP superficie cilindrica Y]
N 101	T10	
N 102	G197 S1200 G195 F0.18 M104	
N 103	G19	
N 104	M8	
N 105	G110 C0	
N 106	G0 Y0	
N 107	G0 X74 Z-40	
N 108	G147 I2 K2	
N 109	G845 ID"Scanalatura 10 mm" Q0 H0	[Fresatura scanalatura sulla superficie singola]
N 110	G47 M9	
N 111	G14 Q0 D1	
N 112	G18	
N 113	END_OF_UNIT	
N 114	UNIT ID"G840_ENT_Y_MANT"	[Sbavatura ICP superficie cilindrica Y]
N 116	T12	
N 117	G197 S800 G195 F0.12 M104	
N 118	G19	
N 119	M8	
N 120	G110 C0	
N 121	G0 Y0	
N 122	G0 X74 Z-40	
N 123	G147 I2 K2	
N 124	G840 ID"Scanalatura 10mm" Q1 H0 P0.8 B0.15	[Sbavatura scanalatura superficie singola]
N 125	G47 M9	
N 126	G14 Q0 D1	
N 127	G18	
N 128	END_OF_UNIT	
N 129	UNIT ID"G72_ICP_Y"	[Alesatura, svasatura ICP asse Y]



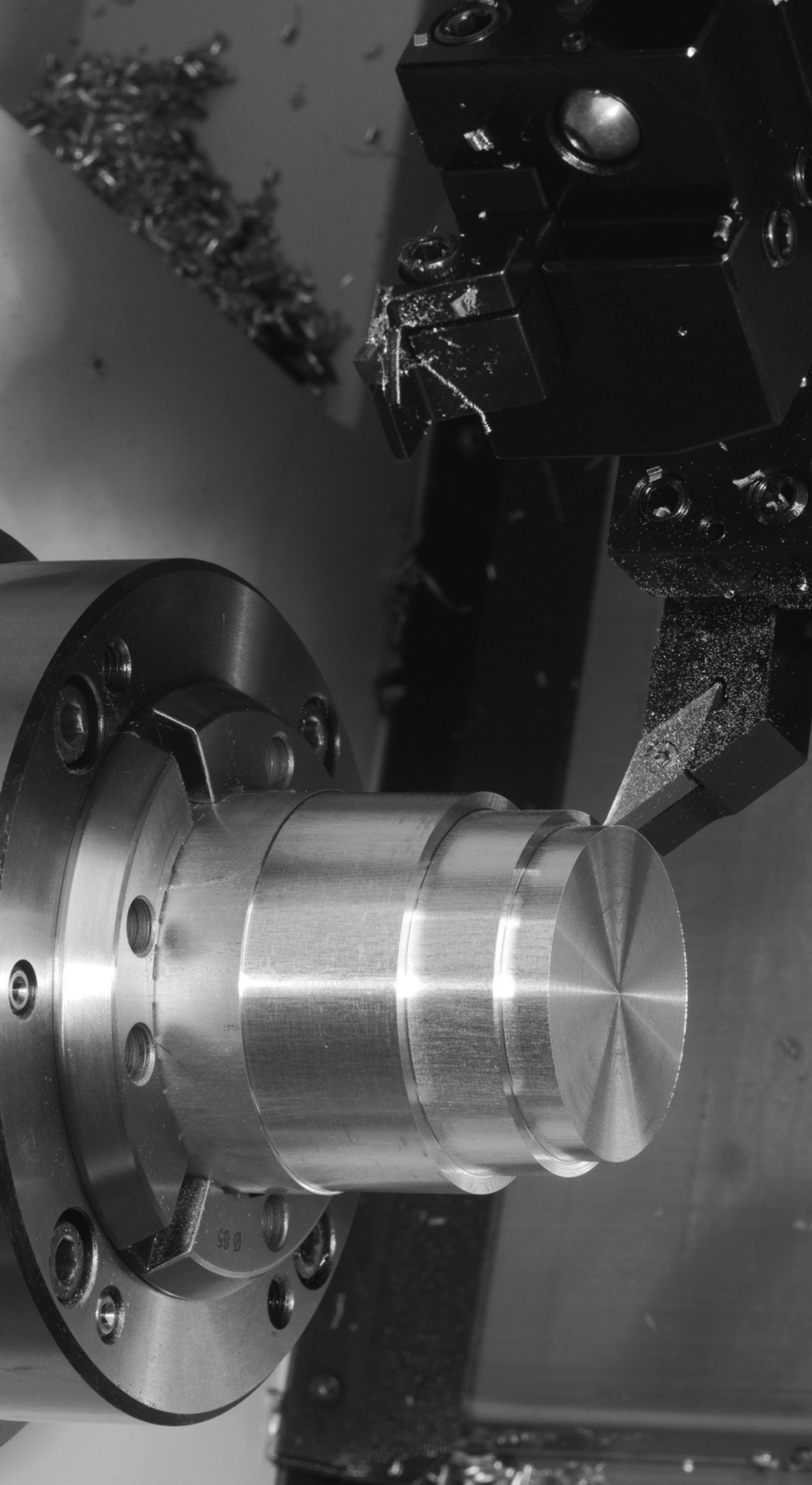
N 131 T2	
N 132 G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 133 M8	
N 134 G147 K2	
N 135 G72 ID"Foro_1 M6" D0	[Centratura fori prima sagoma]
N 136 G47 M9	
N 137 END_OF_UNIT	
N 138 UNIT ID"G72_ICP_Y"	[Alesatura, svasatura ICP asse Y]
N 140 T2	
N 141 G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 142 M8	
N 143 G147 K2	
N 144 G72 ID"Foro_2 M6" D0	[Centratura fori seconda sagoma]
N 145 G47 M9	
N 146 G14 Q0 D1	
N 147 END_OF_UNIT	
N 148 UNIT ID"G74_ICP_Y"	[Foratura ICP asse Y]
N 150 T4	
N 151 G197 S1200 G195 F0.24 M103	
N 152 M8	
N 153 G147 K2	
N 154 G74 ID"Foro_1 M6" D0 V2	[Fori della prima sagoma]
N 155 G47 M9	
N 156 END_OF_UNIT	
N 157 UNIT ID"G74_ICP_Y"	[Foratura ICP asse Y]
N 159 T4	
N 160 G197 S1200 G195 F0.24 M103	
N 161 M8	
N 162 G147 K2	
N 163 G74 ID"Foro_2 M6" D0 V2	[Fori della seconda sagoma]
N 164 G47 M9	
N 165 G14 Q0 D1	
N 166 END_OF_UNIT	
N 167 UNIT ID"G73_ICP_Y"	[Maschiatura ICP asse Y]



N 169	T6	
N 170	G197 S800 M103	
N 171	M8	
N 172	G147 K2	
N 173	G73 ID"Foro_1 M6" F1	[Maschiatura prima sagoma]
N 174	G47 M9	
N 175	END_OF_UNIT	
N 176	UNIT ID"G73_ICP_Y"	[Maschiatura ICP asse Y]
N 178	T6	
N 179	G197 S800 M103	
N 180	M8	
N 181	G147 K2	
N 182	G73 ID"Foro_2 M6" F1	[Maschiatura seconda sagoma]
N 183	G47 M9	
N 184	G14 Q0 D1	
N 185	END_OF_UNIT	
N 186	UNIT ID"C_AXIS_OFF"	[Asse C Off]
N 188	M15	
N 189	END_OF_UNIT	
N 190	UNIT ID"END"	[Fine programma]
N 192	M30	
N 193	END_OF_UNIT	
	END [FINE]	







7

TURN PLUS



7.1 Il modo operativo TURN PLUS

Per creare programmi con TURN PLUS si programma in modo grafico interattivo il pezzo grezzo e il pezzo finito. Si crea così in automatico il piano di lavoro e si ottiene come risultato un programma NC commentato e strutturato.

TURNPLUS consente di creare programmi NC per le seguenti lavorazioni:

- la lavorazione di tornitura
- la lavorazione di foratura e di fresatura con l'asse C
- la lavorazione di foratura e di fresatura con l'asse Y

Progetto TURN PLUS

La descrizione del pezzo è la base di partenza per la generazione del piano di lavoro. La strategia di generazione è definita nella **sequenza di lavorazione**. I **parametri di lavorazione** definiscono i dettagli della lavorazione. In questo modo TURN PLUS viene adattato alle proprie necessità individuali.

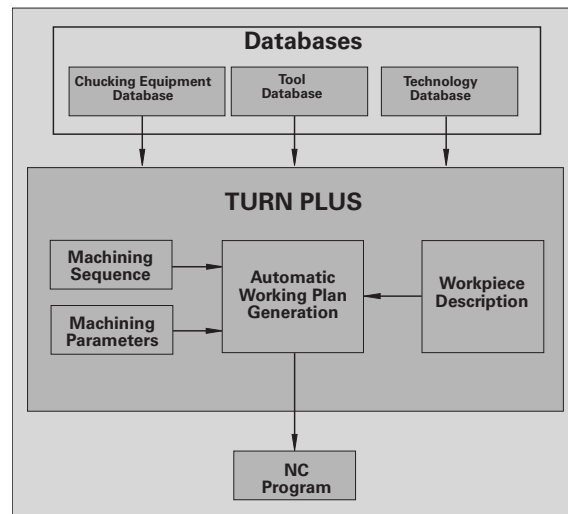
TURN PLUS genera il piano di lavoro tenendo conto degli attributi tecnologici quali sovrametalli, tolleranze ecc.

Sulla base della **riproduzione della parte grezza**, TURN PLUS ottimizza i percorsi di avvicinamento, evita "tagli in aria" e collisioni pezzo – tagliente.

Per la selezione dell'utensile TURN PLUS utilizza la configurazione attuale della torretta. Se nella configurazione torretta non viene trovato alcun utensile idoneo, TURN PLUS seleziona utensili idonei dalla banca dati.

Nel serraggio del pezzo TURN PLUS determina le limitazioni di taglio e lo spostamento di origine per il programma NC.

TURN PLUS determina i dati di taglio dalla banca dati tecnologici.



7.2 Generazione automatica del piano di lavoro (AAG)

La **AAG** genera i blocchi del piano di lavoro secondo l'ordine definito nella "sequenza di lavorazione". Nella maschera di immissione

Parametri di lavorazione si definiscono i dettagli della lavorazione.

TURN PLUS determina automaticamente tutti gli elementi di un blocco di lavoro. La "sequenza di lavorazione" viene definita con l'apposito **editor**.

Un blocco di lavoro contiene:

- la chiamata utensile
- i dati di taglio (dati tecnologici)
- l'avvicinamento (può mancare)
- il ciclo di lavorazione
- il disimpegno (può mancare)
- l'avvicinamento del punto di cambio utensile (può mancare)

Si possono modificare o completare successivamente blocchi di lavoro generati.

TURN PLUS simula la lavorazione nella grafica di controllo AAG. Tramite softkey (vedere "Simulazione grafica" nel manuale utente) è possibile influire sull'esecuzione e sulla rappresentazione della grafica di controllo.



TURN PLUS visualizza messaggi di allarme durante l'analisi del profilo se i campi non possono essere lavorati o non completamente. Al termine della creazione del programma è possibile verificare tali sezioni e adattarle alle relative necessità.



Generazione del piano di lavoro



Dopo la generazione del piano di lavoro considerare: Se nel programma non è stato ancora definito alcun bloccaggio, TURN PLUS stabilisce l'attrezzatura di bloccaggio per una determinata forma/lunghezza di serraggio e allinea di conseguenza la limitazione di taglio. Adeguare i valori nel programma NC finito.

Generazione del piano di lavoro con TURN PLUS

Selezionare "TURN PLUS". TURN PLUS apre l'ultima sequenza di lavorazione selezionata.

AAG

Selezionare "AAG". TURN PLUS visualizza il profilo del pezzo grezzo e del pezzo finito nella finestra grafica.



Premere il softkey "Grafica controllo AAG": si avviano la grafica di controllo AAG e la generazione del programma.

Ritorno

Passare con il softkey "Indietro" nel menu TURN PLUS

Ritorno

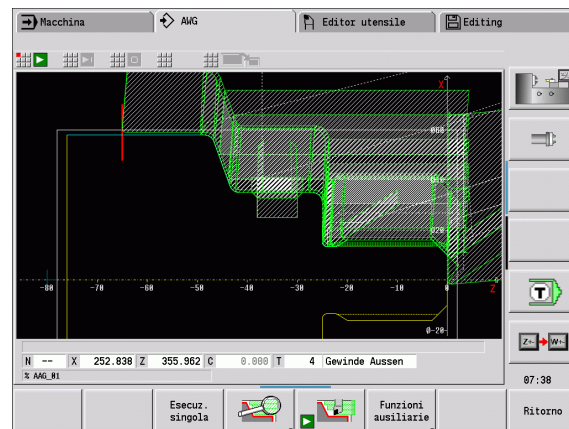
Passare con il softkey "Indietro" in smart.Turn.

Salva

Confermare senza apportare alcuna modifica il nome del programma attuale e premere il softkey "Salva" per sovrascrivere il programma attuale.

Salva

Inserire il nome con il quale si intende salvare il programma e premere il softkey "Salva".



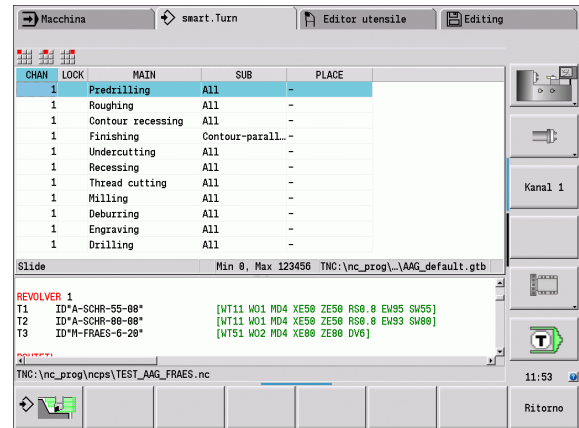
Sequenza di lavorazione – Informazioni generali

TURN PLUS analizza il profilo secondo l'ordine definito nella "sequenza di lavorazione". Vengono definite le aree da lavorare e determinati i parametri degli utensili. La AAG esegue l'analisi del profilo con l'ausilio dei parametri di lavorazione.

TURN PLUS distingue:

- tipo di lavorazione principale (ad es. Scarico)
- tipo di lavorazione secondaria (ad es. Forma H, K o U)
- posizione di lavorazione (ad es. esterna o interna)

La "lavorazione secondaria" e la "posizione di lavorazione" "raffinano" le specifiche di lavorazione. Se non si indica la lavorazione secondaria o la posizione di lavorazione, la AAG genera i blocchi di lavorazione per **tutte** le lavorazioni secondarie ovvero posizioni di lavorazione.



Ulteriori grandezze che influiscono sulla generazione del piano di lavoro sono:

- Geometria del profilo
- Attributi del profilo
- Disponibilità degli utensili
- Parametri di lavorazione



Nella sequenza di lavorazione si definisce l'ordine in cui vengono eseguite le fasi di lavorazione. Se nella sequenza di lavorazione si definisce solo la lavorazione principale per un tipo di lavorazione, tutte le lavorazioni secondarie ivi contenute vengono lavorate in una sequenza definita.

Nella sequenza di lavorazione è tuttavia possibile programmare anche lavorazioni secondarie e posizioni di lavorazione singole in qualsiasi sequenza. In tal caso dopo aver definito le lavorazioni secondarie occorre impostare anche la relativa lavorazione principale. Assicurarsi che vengano considerate anche tutte le lavorazioni secondarie e posizioni di lavorazione.

Per la rappresentazione della sequenza di lavorazione e del programma è possibile scegliere tra una configurazione orizzontale e una verticale della finestra. Premere il softkey "Cambia vista" per passare da una vista all'altra.

Premere il softkey "Cambia finestra" per passare il cursore dalla finestra del programma a quella della sequenza di lavorazione e viceversa.

La AAG non genera **alcun** blocco di lavoro se una lavorazione preliminare necessaria non è stata conclusa, l'utensile non è disponibile o esistono situazioni analoghe. TURN PLUS salta le lavorazioni e le sequenze di lavorazione prive di senso dal punto di vista tecnologico.

Organizzazione delle sequenze di lavorazione:

- TURN PLUS impiega la **sequenza di lavorazione corrente**. La "sequenza di lavorazione corrente" può essere modificata o sovrascritta caricando un'altra sequenza di lavorazione.
- Se si apre TURN PLUS, viene automaticamente visualizzata l'ultima sequenza di lavorazione utilizzata.



Attenzione Pericolo di collisione

Nella lavorazione di foratura e di fresatura TURN PLUS non tiene conto dello stato della lavorazione di tornitura.

Prestare attenzione alla sequenza di lavorazione "lavorazione di tornitura prima della lavorazione di foratura e di fresatura".

Editing e gestione delle sequenze di lavorazione

TURN PLUS opera con la sequenza di lavorazione caricata correntemente. È possibile modificare le sequenze di lavorazione e adattarle alla propria gamma di pezzi.

Gestione dei file di sequenza di lavorazione

Aprire la sequenza di lavorazione:

- ▶ Selezionare "TURN PLUS > Sequenza di lavorazione > Apri". TURN PLUS apre la lista di selezione con i file di sequenza di lavorazione.
- ▶ Selezionare il file desiderato.

Salvare la sequenza di lavorazione:

- ▶ Selezionare "TURN PLUS > Sequenza di lavorazione > Salva come". TURN PLUS apre la lista di selezione con i file di sequenza di lavorazione.
- ▶ Registrare il nuovo nome di file, o sovrascrivere un file esistente.

Salvare la sequenza di lavorazione standard:

- ▶ Selezionare "TURN PLUS > Sequenza di lavorazione > Salva standard HEIDENHAIN come". TURN PLUS apre la lista di selezione con i file di sequenza di lavorazione.
- ▶ Inserire il nome del file con il quale si intende salvare la sequenza di lavorazione predefinita da HEIDENHAIN.

Editing della sequenza di lavorazione

Posizionamento del cursore

Selezionare "TURN PLUS > Sequenza di lavorazione > Riga".
Selezionare la funzione

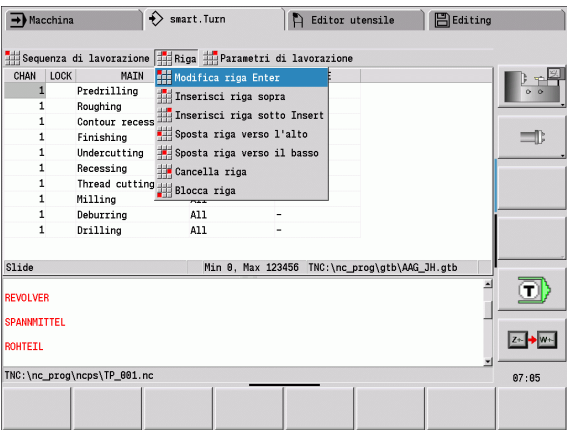
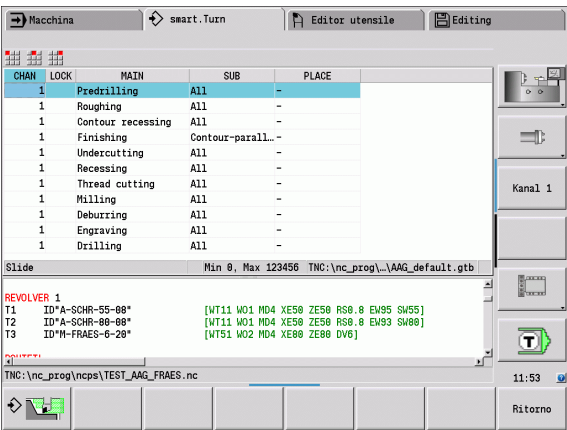
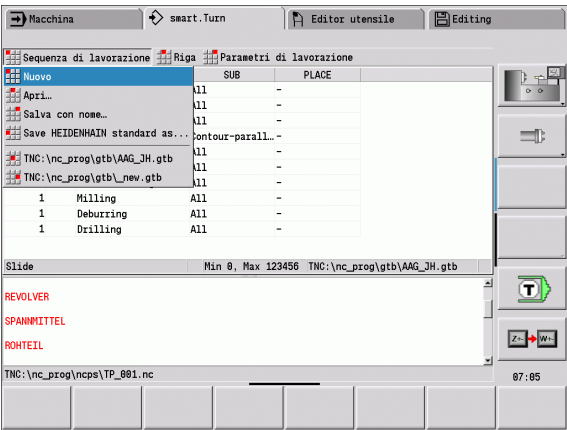
Inserimento della nuova lavorazione

Inserire la nuova lavorazione prima della posizione in cui si trova il cursore: selezionare "Inserisci riga sopra"

Inserire la nuova lavorazione dopo la posizione in cui si trova il cursore: selezionare "Inserisci riga sotto"

Spostamento della lavorazione

Selezionare "Sposta riga in alto" o "Sposta riga in basso"



Modifica della lavorazione

Selezionare "Modifica riga"
Il softkey "OK" conferma la nuova lavorazione.

Cancellazione della lavorazione

"Cancella riga" cancella la sequenza di lavorazione selezionata

Riepilogo delle sequenze di lavorazione

La seguente tabella elenca le possibili combinazioni di "Tipo lavorazione principale – Tipo lavorazione secondaria – Posizione di lavorazione" e illustra le modalità di AAG.

Sequenza di lavorazione "Preforatura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Preforatura			Analisi del profilo: determinazione dei passi di foratura Parametri di lavorazione: 3 – Preforatura centrata
	Tutti	–	Preforatura

Sequenza di lavorazione "Sgrossatura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Sgrossatura			Analisi del profilo: risoluzione del profilo in aree per la lavorazione esterno assiale/esterno radiale e interno assiale/interno radiale in base al rapporto radiale/assiale. Sequenza: lavorazione esterno prima che interno Parametri di lavorazione: 4 – Sgrossatura
	Tutti	–	Lavorazione radiale, lavorazione assiale esterno e interno
	Lavorazione assiale	–	Lavorazione assiale – esterno e interno
	Lavorazione assiale	Esterno	Lavorazione assiale – esterno
	Lavorazione assiale	Interno	Lavorazione assiale – interno
	Lavorazione radiale	–	Lavorazione radiale – esterno e interno
	Lavorazione radiale	Esterno	Lavorazione radiale – esterno
	Lavorazione radiale	Interno	Lavorazione radiale – interno
	Parallela al profilo	–	Lavorazione parallela al profilo – esterno e interno
	Parallela al profilo	Esterno	Lavorazione parallela al profilo – esterno
	Parallela al profilo	Interno	Lavorazione parallela al profilo – interno



Sequenza di lavorazione "Finitura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Finitura			Analisi del profilo: risoluzione del profilo in aree per la lavorazione esterno e interno.
			Sequenza: lavorazione esterno prima che interno
			Parametri di lavorazione: 5 – Finitura
	Parallela al profilo	–	Lavorazione esterno e interno
	Parallela al profilo	Esterno	Lavorazione esterno
	Parallela al profilo	Interno	Lavorazione interno

Sequenza di lavorazione "Troncatura-tornitura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Troncatura-tornitura			Analisi del profilo:
			■ Senza precedente sgrossatura : il profilo completo, incluse aree del profilo incavate (gole non definite) viene lavorato.
			■ Con precedente sgrossatura : le aree del profilo incavate (gole non definite) vengono determinate in base all'"angolo di copiatura verso l'interno EKW" e lavorate.
			Sequenza: lavorazione esterno prima che interno
			Parametri di lavorazione: 1 – Parametri pezzo finito globali
	Tutti	–	Lavorazione radiale/assiale – esterno e interno
	Lavorazione assiale	Esterno	Lavorazione radiale – esterno
	Lavorazione assiale	Interno	Lavorazione radiale – interno
	Lavorazione radiale	Esterno/ frontale	Lavorazione assiale – esterno
	Lavorazione radiale	Interno/ frontale	Lavorazione assiale – interno



Troncatura-tornitura e troncatura profilo vengono impiegate in alternativa.



Sequenza di lavorazione "Troncatura profilo"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Troncatura profilo			Analisi del profilo: le aree del profilo incavate (gole) vengono determinate in base all'"angolo di copiatura verso l'interno EKW" e lavorate. Sequenza: lavorazione esterno prima che interno Parametri di lavorazione: 1 – Parametri pezzo finito globali
	Tutti	–	Lavorazione radiale/assiale – esterno e internoLavorazione albero: la lavorazione assiale esterno avviene "avanti e indietro"
	Lavorazione assiale	Esterno	Lavorazione radiale – esterno
	Lavorazione assiale	Interno	Lavorazione radiale – interno
	Lavorazione radiale	esterno/frontale	Lavorazione assiale – esterno
	Lavorazione radiale	Interno/frontale	Lavorazione assiale – interno



Troncatura-tornitura e troncatura profilo vengono impiegate in alternativa.

Sequenza di lavorazione "Esecuzione gole"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Esecuzione gola			Analisi del profilo: determinazione degli elementi geometrici "Gole": <ul style="list-style-type: none">■ Forma S (anello di arresto – gola forma S)■ Forma D (anello guarnizione – gola forma D)■ Forma A (gola generica)■ Forma FK (tornitura F) – FD viene lavorata solo con "esecuzione gola" con "angolo di copiatura verso l'interno EKW <= mtw". Sequenza: lavorazione esterno prima che interno Parametri di lavorazione (con "Forma FK"): 1 Parametri pezzo finito globali
	Tutti	–	tutti i tipi di gole; lavorazione radiale/assiale; esterno e interno.
	Forma S, D, A, FK	–	Lavorazione radiale/assiale – esterno e interno
	Forma S, D, A, FK	Esterno	Lavorazione radiale – esterno
	Forma S, D, A, FK	Interno	Lavorazione radiale – interno
	Forma S, D, A, FK	Esterno/frontale	Lavorazione assiale – esterno
	Forma S, D, A, FK	Interno/frontale	Lavorazione assiale – interno



Sequenza di lavorazione "Scarico"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Scarico			<p>Analisi del profilo/lavorazione: Determinazione degli elementi geometrici "Scarichi":</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Forma H – Lavorazione con percorsi singoli; utensile per copiare (tipo 22x) ■ Forma K – Lavorazione con percorsi singoli; utensile per copiare (tipo 22x) ■ Forma U – Lavorazione con percorsi singoli; utensile per gole (tipo 15x) <p>Sequenza: lavorazione esterno prima che interno; lavorazione radiale prima che assiale</p>
	Tutti	–	tutti i tipi di gole; esterno e interno
	Tutti	Esterno	tutti i tipi di gole; esterno
	Tutti	Interno	tutti i tipi di gole; interno
	Forma H, K, U	–	Lavorazione radiale/assiale – esterno e interno
	Forma H, K, U	Esterno	Lavorazione – esterno
	Forma H, K, U	Interno	Lavorazione – interno



Sequenza di lavorazione "Filettatura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Filettatura			Analisi del profilo: determinazione degli elementi geometrici "Filettatura" Sequenza: lavorazione esterno prima che interno, poi sequenza della definizione geometrica
	Tutti	–	Lavorazione esterno e interno di filettature cilindriche (assiali), coniche e radiali
	Tutti	Esterno	Lavorazione esterno di filettature cilindriche (assiali), coniche e radiali
	Tutti	Interno	Lavorazione interno di filettature cilindriche (assiali), coniche e radiali
	Cilindro	–	Lavorazione filettatura esterna e interna cilindrica
	Cilindro	Esterno	Lavorazione filettatura esterna cilindrica
	Cilindro	Interno	Lavorazione filettatura interna cilindrica
	Radiale	–	Lavorazione filettatura radiale esterno e interno
	Radiale	Esterno	Lavorazione filettatura radiale esterna
	Radiale	Interno	Lavorazione filettatura radiale interna
	Cono	–	Lavorazione filettatura conica esterno e interno
	Cono	Esterno	Lavorazione filettatura conica esterno
	Cono	Interno	Lavorazione filettatura conica interno



Sequenza di lavorazione "Foratura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Foratura			<p>Analisi del profilo: determinazione degli elementi geometrici "Forature".</p> <p>Sequenza – Tecnologia di foratura/Forature combinate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Centatura / Svasatura centrata ■ Foratura ■ Svasatura / Svasatura foro ■ Alesatura / Alesatura foro ■ Maschiatura / Combinazione foratura filettatura <p>Sequenza – Posizione di lavorazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Centrata ■ Superficie frontale (lavora anche la superficie frontale Y) ■ Superficie cilindrica (lavora anche la superficie cilindrica Y) <p>– poi sequenza della definizione geometrica</p>
	Tutti	–	Tutte le lavorazioni di foratura su tutte le posizioni
	Tutti	Centrata	Esecuzione concentrica di tutte le lavorazioni di foratura
	Tutti	Superficie frontale	Tutte le lavorazioni di foratura su superficie frontale
	Tutti	Superficie cilindrica	Tutte le lavorazioni di foratura su superficie cilindrica
	Centatura, foratura, svasatura, alesatura, filettatura	–	Lavorazione su tutte le posizioni
	Centatura, foratura, svasatura, alesatura, filettatura	Centrata	Lavorazione centrata su superficie frontale
	Centatura, foratura, svasatura, alesatura, filettatura	Superficie frontale	Lavorazione su superficie frontale
	Centatura, foratura, svasatura, alesatura, filettatura	Superficie cilindrica	Lavorazione su superficie cilindrica



Sequenza di lavorazione "Fresatura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Fresatura			Analisi del profilo: determinazione dei "profili di fresatura". Sequenza – Tecnologia di foratura: <ul style="list-style-type: none">■ scanalature lineari e circolari■ profili "aperti"■ profili chiusi (tasche), superfici singole e poligonali Sequenza – Posizione di lavorazione: <ul style="list-style-type: none">■ Superficie frontale (lavora anche la superficie frontale Y)■ Superficie cilindrica (lavora anche la superficie cilindrica Y) – poi sequenza della definizione geometrica
	Tutti	–	Tutte le lavorazioni di fresatura su tutte le posizioni
	Superficie, profilo, fresatura di scanalature, tasca	Superficie frontale	Tutte le lavorazioni di fresatura su superficie frontale
	Superficie, profilo, fresatura di scanalature, tasca	Superficie cilindrica	Tutte le lavorazioni di fresatura su superficie cilindrica
	Superficie, profilo, fresatura di scanalature, tasca	–	Lavorazione di fresatura su tutte le posizioni
	Superficie, profilo, fresatura di scanalature, tasca	Superficie frontale	Lavorazione di fresatura su superficie frontale
	Superficie, profilo, fresatura di scanalature, tasca	Superficie cilindrica	Lavorazione di fresatura su superficie cilindrica

Sequenza di lavorazione "Sbavatura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Sbavatura			Analisi del profilo: determinazione dei profili di fresatura con attributo "Sbavatura". Sequenza – Posizione di lavorazione: <ul style="list-style-type: none">■ superficie frontale (lavora anche superficie frontale Y)■ superficie cilindrica (lavora anche superficie cilindrica Y) – poi sequenza della definizione geometrica
	Tutti	–	Tutte le lavorazioni di fresatura su tutte le posizioni
	Profilo, scanalatura, tasca (*)	Superficie frontale	Sbavatura di tutte le lavorazioni di fresatura su superficie frontale



Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
	Profilo, scanalatura, tasca (*)	Superficie cilindrica	Sbavatura di tutte le lavorazioni di fresatura su superficie cilindrica
	Profilo, scanalatura, tasca (*)	–	Sbavatura dell'elemento selezionato su tutte le posizioni
	Profilo, scanalatura, tasca (*)	Superficie frontale	Sbavatura dell'elemento selezionato sulla superficie frontale
	Profilo, scanalatura, tasca (*)	Superficie cilindrica	Sbavatura dell'elemento selezionato sulla superficie cilindrica
*: definire la forma di profilo.			

Sequenza di lavorazione "Fresatura, finitura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Fresatura di finitura			Analisi del profilo: determinazione dei "profili di fresatura". Sequenza – Tecnologia di foratura: <ul style="list-style-type: none">■ scanalature lineari e circolari■ profili "aperti"■ profili chiusi (tasche), superfici singole e poligonali Sequenza – Posizione di lavorazione: <ul style="list-style-type: none">■ superficie frontale (lavora anche superficie frontale Y)■ superficie cilindrica (lavora anche superficie cilindrica Y) – poi sequenza della definizione geometrica
	–	–	Finitura di tutti gli elementi su tutte le posizioni
	–	Superficie frontale	Finitura di tutti gli elementi sulla superficie frontale
	–	Superficie cilindrica	Finitura di tutti gli elementi sulla superficie cilindrica
	Profilo, scanalatura, tasca (*)	–	Finitura dell'elemento selezionato su tutte le posizioni
	Profilo, scanalatura, tasca (*)	Superficie frontale	Finitura dell'elemento selezionato sulla superficie frontale
	Profilo, scanalatura, tasca (*)	Superficie cilindrica	Finitura dell'elemento selezionato sulla superficie cilindrica
*: definire la tecnologia di fresatura.			



Sequenza di lavorazione "Troncatura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Troncatura	Tutti	–	Il pezzo viene troncato
	Lavorazione completa	–	Il pezzo viene troncato e riserrato

Sequenza di lavorazione "Riserraggio"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Esecuzione
Riserraggio	Lavorazione completa	–	Il pezzo viene riserrato



7.3 Grafica di controllo AAG

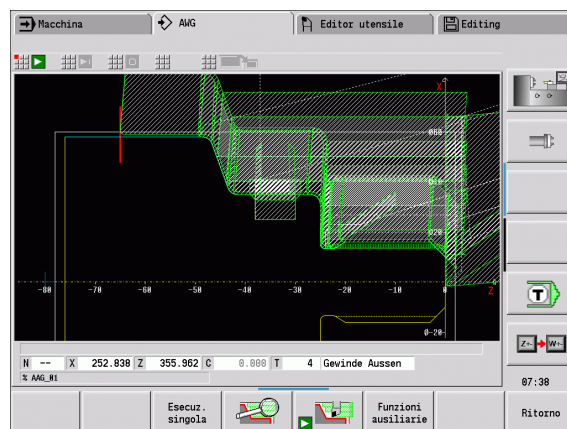
Se si crea un programma con **AAG**, nella finestra di simulazione viene visualizzato il pezzo grezzo e finito programmato e inoltre vengono simulati in successione tutti i passi di lavorazione. Il profilo del pezzo grezzo viene **realizzato** con la lavorazione a passata.

Modo d'uso della grafica di controllo AAG

Se si avvia la generazione automatica del programma con il softkey "AAG", il controllo numerico apre automaticamente la grafica di controllo AAG. Per la simulazione vengono visualizzati dialoghi in cui sono contenute informazioni per la lavorazione e sugli utensili. Dopo aver simulato la lavorazione è possibile abbandonare la finestra grafica con il softkey "Indietro". Solo se si abbandona il menu TURN PLUS con il softkey "Indietro", viene aperta la finestra di dialogo "Salva come". Nella casella di dialogo "Nome file" è visualizzato il nome del programma aperto. Se non si immette un nome diverso, il programma aperto viene sovrascritto. In alternativa la lavorazione può essere salvata in un altro programma.

La grafica di controllo AAG è contraddistinta da un profilo bordato in rosso nell'icona del softkey.

La rappresentazione dei **percorsi utensile** e il **modo simulazione** possono essere impostati come nella simulazione tradizionale (vedere manuale utente "Simulazione grafica").



7.4 Avvertenze per la lavorazione

Selezione utensile, configurazione torretta

La **selezione dell'utensile** viene determinata da:

- direzione di lavorazione
- profilo da lavorare
- sequenza di lavorazione

Se l'"utensile ideale" non è disponibile, TURN PLUS cerca

- prima un "utensile alternativo",
- poi un "utensile d'emergenza".

Eventualmente la strategia di lavorazione viene adattata all'utensile alternativo o di emergenza. In presenza di più utensili adatti, TURN PLUS impiega l'utensile "ottimale".

Il **tipo di attacco** distingue i diversi portautensili (vedere manuale utente "Dati utensile"). TURN PLUS verifica se il tipo di attacco nella descrizione dei portautensili coincide con quello nella descrizione del posto torretta.



TURN PLUS calcola automaticamente per il pezzo il necessario spostamento origine e l'attiva con G59. Per il calcolo dello spostamento origine TURN PLUS considera i seguenti valori:

- lunghezza pezzo **Z** (descrizione pezzo grezzo)
- sovrametallo **K** (descrizione pezzo grezzo)
- spigolo autocentrante **Z** (descrizione serraggio e parametri di lavorazione)
- spigolo autocentrante **B** (descrizione serraggio e parametri di lavorazione)

Gli utensili multipli vengono impiegati da AAG soltanto se sono già registrati nella lista torretta del programma NC.

Troncatura profilo, troncatura-tornitura

Il **raggio tagliente** deve essere minore del raggio interno minimo del profilo inciso, ma $\geq 0,2$ mm. TURN PLUS determina la **larghezza incisore** in base al profilo inciso:

- Il profilo inciso contiene elementi di fondo parassiali con raggi su entrambi i lati: $SB \leq b + 2 \cdot r$ (raggi differenti: raggio minimo).
- Il profilo inciso contiene elementi di fondo parassiali senza raggi oppure raggio su un solo lato: $SB \leq b$
- Il profilo inciso non contiene elementi di fondo parassiali: la larghezza incisore viene determinata in base al divisore di larghezza incisione (parametro di lavorazione 6 – SBD).

Abbreviazioni:

- SB: larghezza incisore
- b: larghezza dell'elemento di fondo
- r: raggio

Foratura

La AAG determina gli utensili in base alla geometria di foratura. Per forature centrate TURN PLUS impiega utensili fissi.



Dati di taglio, refrigerante

TURN PLUS determina i **dati di taglio** in base

- al materiale (intestazione del programma)
- al materiale tagliente (parametri utensile)
- al tipo di lavorazione (lavorazione principale nella sequenza di lavorazione).

I valori determinati vengono moltiplicati per i fattori di correzione dipendenti dall'utensile (vedere manuale utente "Dati di taglio").

Nella lavorazione di finitura e di sgrossatura si applica:

- avanzamento principale nell'impiego del tagliente principale
- avanzamento secondario nell'impiego del tagliente secondario

Nelle lavorazioni di fresatura si applica:

- avanzamento principale nelle lavorazioni nel piano di fresatura
- avanzamento secondario nei movimenti di accostamento in profondità

Nelle lavorazioni di filettatura, foratura e fresatura la velocità di taglio viene convertita in un numero di giri.

Refrigerante: indipendentemente dal materiale, materiale tagliente e tipo di lavorazione, nella banca dati tecnologici si definisce se la lavorazione deve avvenire con o senza refrigerante. La AAG attiva il refrigerante per il relativo utensile.

Se nella banca dati tecnologici è definito il refrigerante, la AAG attiva i circuiti di raffreddamento assegnati al blocco di lavoro.

Profili interni

TURN PLUS lavora i profili interni passanti fino al raccordo dal "punto più profondo" a un diametro più grande. La posizione fino a cui vengono eseguite foratura, sgrossatura e finitura viene influenzata da:

- limitazione di taglio interno
- lunghezza di sbalzo interno **ULI** (parametro di lavorazione Processing)

Si presuppone che la lunghezza utensile utile sia sufficiente per la lavorazione. In caso diverso, questo parametro determina la lavorazione interna. I seguenti esempi spiegano il principio.

Limiti nella lavorazione interna

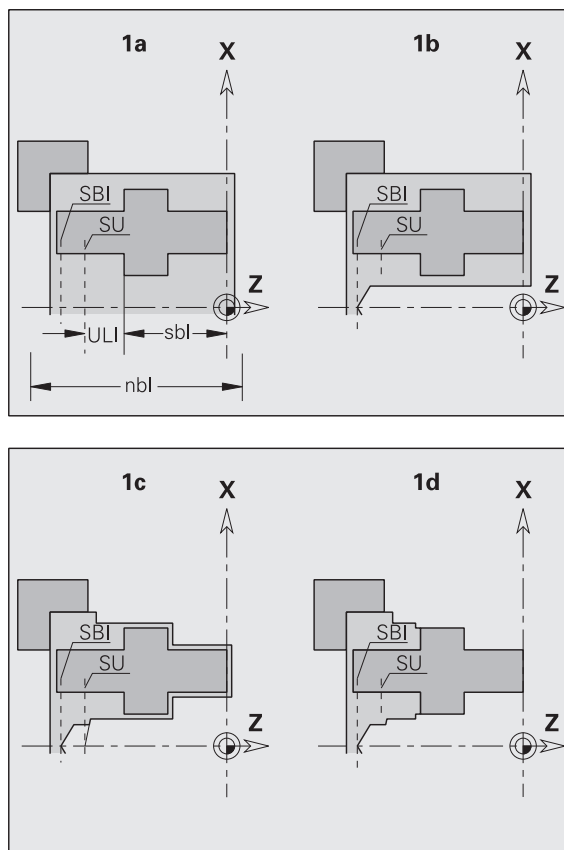
- **Preforatura: SBI** limita la foratura.
- **Sgrossatura: SBI** o **SU** limitano la sgrossatura.
 - $SU = \text{lunghezza base di sgrossatura (sbl)} + \text{lunghezza di sbalzo interno (ULI)}$
 - Per evitare "anelli" nella lavorazione TURN PLUS traslascia un'area di 5° prima della linea di limitazione di sgrossatura.
- **Finitura: sbl** limita la finitura.

Limitazione di sgrossatura prima della limitazione di taglio

Esempio 1: la linea di limitazione di sgrossatura (SU) si trova **prima** della linea di limitazione di taglio interno (SBI).

Abbreviazioni

- SBI: limitazione di taglio interno
- SU: linea di limitazione di sgrossatura ($SU = sbl + ULI$)
- sbl: Lunghezza base di sgrossatura ("punto posteriore più profondo" del profilo interno)
- ULI: lunghezza di sbalzo interno (parametro di lavorazione 4)
- nbl: Lunghezza utensile utile (parametro utensile)

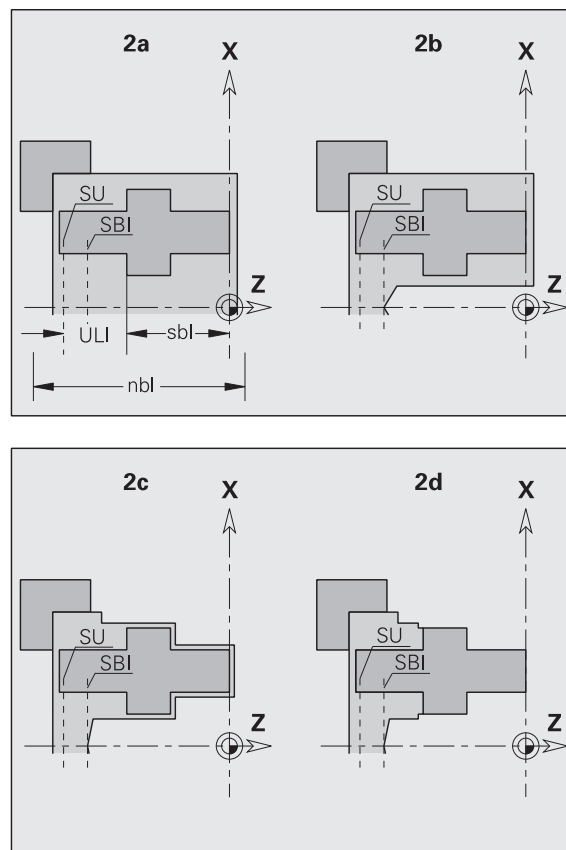


Limitazione di sgrossatura dopo la limitazione di taglio

Esempio 2: la linea di limitazione di sgrossatura (SU) si trova **dopo** la linea di limitazione di taglio interno (SBI).

Abbreviazioni

- SBI: limitazione di taglio interno
- SU: linea di limitazione di sgrossatura ($SU = sbl + ULI$)
- sbl: Lunghezza base di sgrossatura ("punto posteriore più profondo" del profilo interno)
- ULI: lunghezza di sbalzo interno (parametro di lavorazione 4)
- nbl: Lunghezza utensile utile (parametro utensile)



Lavorazione albero

Con gli alberi TURN PLUS supporta oltre la lavorazione standard la lavorazione posteriore del profilo esterno. In questo modo si possono lavorare alberi in un solo serraggio. Nella finestra di bloccaggio è possibile selezionare nel parametro di immissione **V** il relativo tipo di bloccaggio per la lavorazione albero (**albero/autocentrante** o **albero/trascinatore front.**).

TURN PLUS **non** supporta il ritiro della contropunta e non controlla la tipologia di serraggio.

Criterio per un "albero": il pezzo è serrato sul lato mandrino e sul lato contropunta.



Attenzione Pericolo di collisione

TURN PLUS non controlla la situazione di collisione nella lavorazione radiale o nelle lavorazioni sulla superficie frontale e posteriore.

Punto di separazione (TR)

Il punto di separazione (TR) divide il pezzo in area anteriore e area posteriore. Se non si indica il punto di separazione, TURN PLUS lo colloca sul raccordo del diametro più grande con un diametro minore. I punti di separazione dovrebbero essere collocati su spigoli esterni.

Utensile per la lavorazione di

- area anteriore: direzione di lavorazione principale "- Z"; oppure con priorità utensili di incisione o filettatura "sinistri", ecc.
- area posteriore: direzione di lavorazione principale "+ Z"; oppure con priorità utensili di incisione o filettatura "destri", ecc.

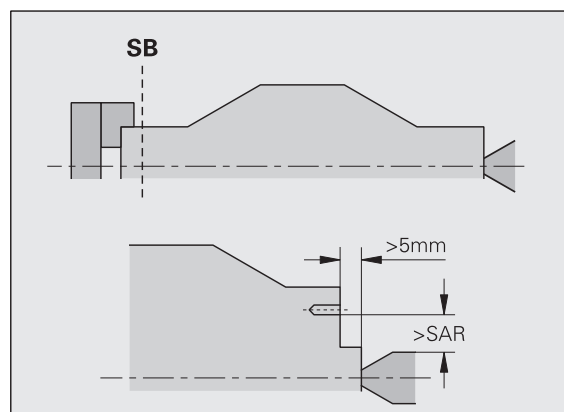
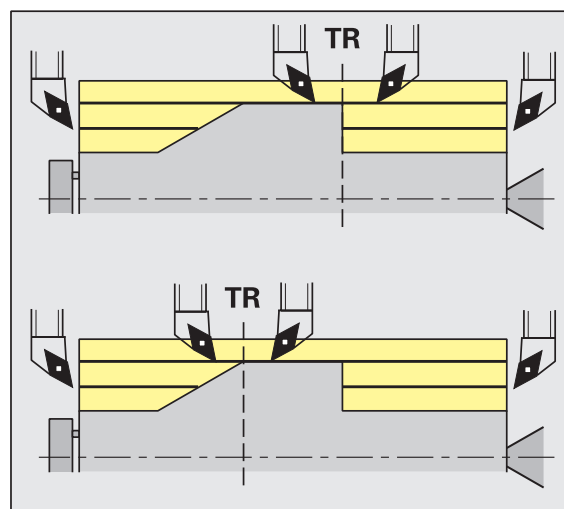
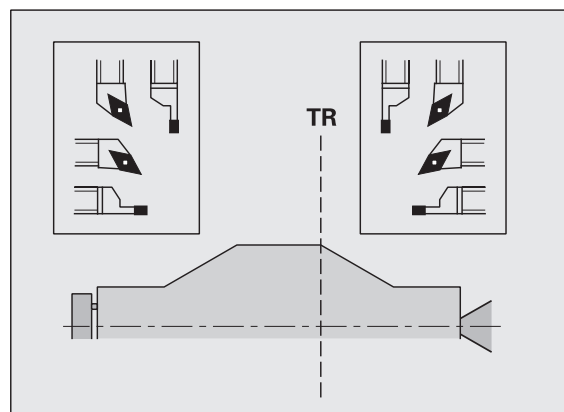
Impostazione/modifica del punto di separazione: Vedere "Punto di separazione G44" a pagina 216.

Zone di sicurezza per la lavorazione di foratura e di fresatura

TURN PLUS lavora i profili di foratura e di fresatura sulle superfici radiali (superficie frontale e posteriore) alle seguenti condizioni:

- la distanza (orizzontale) rispetto alla superficie radiale è $> 5 \text{ mm}$, o
- la distanza tra attrezzatura di bloccaggio e profilo di foratura/fresatura è $> \text{SAR}$ (SAR: vedere parametri utente).

Se l'albero è serrato in griffe sul lato mandrino, TURN PLUS tiene conto della limitazione di taglio O.



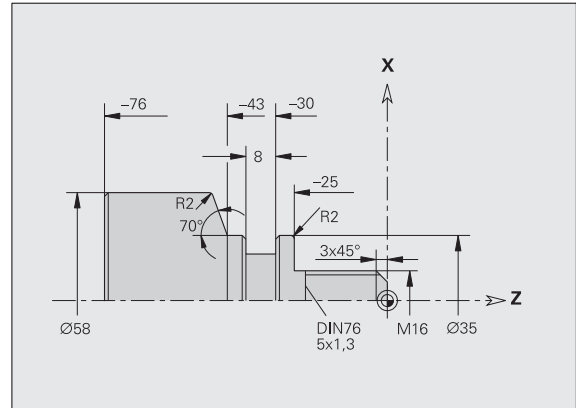
Avvertenze per la lavorazione

- **Serraggio mandrino lato mandrino:** il pezzo grezzo dovrebbe essere prelavorato nell'area di serraggio. Altrimenti a causa della limitazione di taglio non potrebbero essere generate strategie di lavorazione adatte.
- **Lavorazione barra:** TURN PLUS **non comanda** il caricatore di barre e non muove i componenti contropunta e lunetta. Non è supportata la lavorazione tra pinza di serraggio e contropunta con ripresa del pezzo.
- **Lavorazione radiale**
 - Tenere presente che sono valide le registrazioni della "sequenza di lavorazione" per tutto il pezzo, anche per la lavorazione radiale delle estremità dell'albero.
 - La AAG non lavora l'area interna posteriore. Se l'albero è serrato in griffe sul lato mandrino, la superficie posteriore non viene lavorata.
- **Lavorazione assiale:** viene lavorata prima l'area anteriore, poi l'area posteriore.
- **Prevenzione di collisioni:** se le lavorazioni non sono eseguite **esenti da collisioni**, si può:
 - completare successivamente nel programma il ritiro della contropunta, il piazzamento della lunetta, ecc.,
 - evitare collisioni inserendo successivamente limitazioni di taglio nel programma,
 - impedire la lavorazione automatica nella AAG assegnando l'attributo "non lavorare" o indicando la "posizione di lavorazione" nella sequenza di lavorazione,
 - definire il pezzo grezzo con sovrametallo=0. In questo modo la lavorazione della superficie anteriore non viene eseguita (esempio alberi troncati e centrati).

7.5 Esempio

A partire dal disegno di produzione, vengono presentati tutti i passi di lavorazione per la realizzazione del profilo pezzo grezzo e pezzo finito, l'allestimento e la generazione automatica del piano di lavoro.

Pezzo grezzo: Ø60 X 80; materiale: Ck 45



■ smussi non quotati: 1x45°

■ raggi non quotati: 1 mm

Creazione del programma

- ▶ Selezionare "Programma > Nuovo > Nuovo programma DINplus". Il controllo numerico apre la finestra di dialogo "Salva come".
- ▶ Inserire il nome del programma e premere il softkey "Salva".
- ▶ Il controllo numerico apre la finestra di dialogo "Intestazione programma (breve)".
- ▶ Selezionare il materiale dalla lista parole fisse e premere "OK".

Definizione del pezzo grezzo

- ▶ Selezionare "Pezzo > Pezzo grezzo > Barra". TURN PLUS apre la finestra di dialogo "Barra".
- ▶ Immissioni:
 - Diametro X = 60 mm
 - Lunghezza Z = 80 mm
 - Sovrametallo K = 2 mm
- ▶ TURN PLUS rappresenta il pezzo grezzo.

Ritorno

- ▶ Premere il softkey "Indietro": ritorno al menu principale

Definizione del profilo base

- ▶ Selezionare "ICP > Pezzo finito (> Profilo)".



- ▶ Registrare il punto di partenza del profilo $X = 0$; $Z = 0$ e il punto finale dell'elemento $X = 16$



- ▶ Registrare $Z = -25$



- ▶ Registrare $X = 35$



- ▶ Registrare $Z = -43$



- ▶ Registrare $X = 58$; $Z = 70$



- ▶ Registrare $Z = -76$

- ▶ Premere il tasto "Indietro": livello di menu precedente.



Definizione degli elementi geometrici

Smusso "Spigolo isola filettata":



- ▶ Selezionare Elementi geometrici



- ▶ Selezionare "Forma > Smusso"
- ▶ Attivare "Spigolo isola filettata"
- ▶ Finestra di dialogo "Smusso": Larghezza smusso = 3 mm

Arrotondamenti:



- ▶ Selezionare "Forma > Arrotondamento"
- ▶ Attivare "Spigoli per arrotondamento"
- ▶ Finestra di dialogo "Arrotondamento": Raggio di arrotondamento = 2 mm

Scarico:



- ▶ Selezionare "Forma > Scarico > Scarico forma G"
- ▶ Attivare "Spigoli per scarico"
- ▶ Finestra di dialogo "Scarico Forma DIN 76"

Gola:



- ▶ Selezionare "Forma > Gola > Gola Standard / G22"
- ▶ Attivare "Elemento base per gola"
- ▶ Finestra di dialogo "Gola standard / G22":
 - Spigolo interno (Z) = 25 mm
 - Spigolo interno (Z) = -8 mm
 - Diametro gola = 25 mm
 - Rag. esterno/Smusso (B) = -1 mm



Filettatura:

- ▶ Selezionare "Forma > Filettatura"
- ▶ Attivare "Elemento base per filettatura"
- ▶ Finestra di dialogo "Filettatura": Selezionare "ISO DIN 13"
- ▶ Premere il softkey "Indietro": ritorno al menu principale

Ritorno

Allestimento, serraggio del pezzo

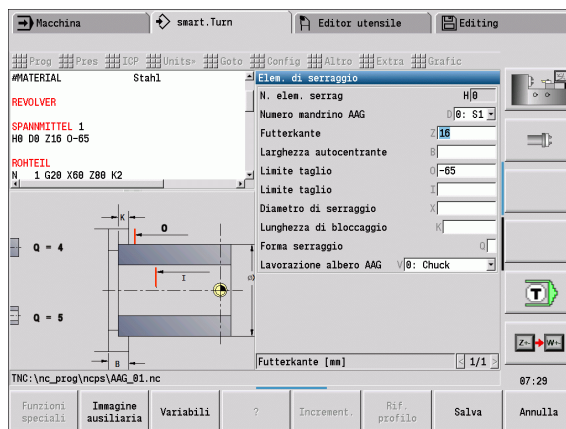
TURN PLUS calcola automaticamente per il pezzo il necessario spostamento origine e l'attiva con G59. Per il calcolo dello spostamento origine TURN PLUS considera i seguenti valori:

- lunghezza pezzo **Z** (descrizione pezzo grezzo)
- sovrametallo **K** (descrizione pezzo grezzo)
- spigolo autocentrante **Z** (descrizione serraggio e parametri di lavorazione)
- spigolo autocentrante **B** (descrizione serraggio e parametri di lavorazione)

- ▶ Selezionare "Predisp. > Inserim. attr. bloccaggio"
- ▶ Descrivere l'attrezzatura di bloccaggio:
 - Selezionare "N. mandrino AAG"
 - Inserire "Spigolo autocentrante"
 - Inserire "Larghezza autocentrante"
 - Inserire "Limitazione di taglio" (esterna e interna)
 - Inserire "Diametro di serraggio"
 - Inserire "Lunghezza di serraggio"
 - Definire "Forma di serraggio"
 - Selezionare "Lavorazione albero AAG"
- ▶ TURN PLUS considera le attrezzature di bloccaggio e la limitazione di taglio alla creazione del programma.

Ritorno

- ▶ Premere il softkey "Indietro": ritorno al menu principale



Creazione e salvataggio del piano di lavoro

Creazione del piano di lavoro

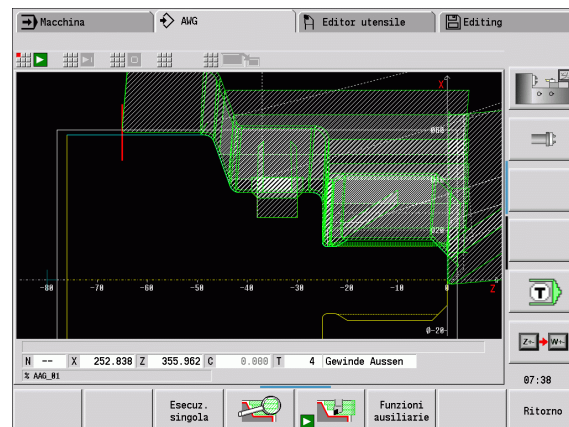
- Selezionare "TURN PLUS > AAG"
- Avviare la grafica di controllo AAG

Salvataggio del programma

- Premere il softkey "Indietro": ritorno al menu TURN PLUS
- Premere il softkey "Indietro": ritorno alla vista programma
- Controllare/adattare il nome del file e premere il softkey "Salva"
- TURN PLUS salva il programma NC



La AAG genera i blocchi di lavoro in base alla sequenza di lavorazione e alle impostazioni dei parametri di lavorazione.



7.6 Lavorazione completa con TURN PLUS

Riserraggio del pezzo



Per il riserraggio il controllo numerico impiega sottoprogrammi che vengono adattati dal costruttore della macchina. Le funzioni e le procedure descritte di seguito sono esempi – il comportamento della macchina in uso può pertanto divergere da quanto specificato. Consultare il manuale della macchina.

In TURN PLUS sono possibili tre varianti della lavorazione completa:

- riserraggio del pezzo nel mandrino principale. entrambi i serraggi sono in un programma NC
- riserraggio del pezzo nel mandrino principale nel contromandrino (autocentrante)
- Troncatura e presa del pezzo con il contromandrino

TURN PLUS seleziona la necessaria variante di riserraggio sulla base della descrizione dell'attrezzatura di bloccaggio e della sequenza di lavorazione.



Nei parametri utente è definito per ogni variante di riserraggio un sottoprogramma specifico che controlla la procedura di riserraggio (Processing/ExpertPrograms/Programmi Expert).



Definizione dell'attrezzatura di bloccaggio per la lavorazione completa

Nel dialogo dell'attrezzatura di bloccaggio si definisce la procedura per la lavorazione completa. Si definiscono qui inoltre origini, posizione di presa e limitazioni di taglio.

Esempio per il primo serraggio con lavorazione completa:

Parametri	
N. elemento di serraggio H	CLAMPS [ELEM. SERRAGGIO] 1
Numero mandrino AAG D	0: mandrino principale
Tipo di serraggio R	0: serraggio esterno oppure 1: serraggio interno
Spigolo autocentrante Z	Nessuna immissione (AAG conferma il valore dai parametri utente)
Riferimento griffe B	Nessuna immissione (AAG conferma il valore dai parametri utente)
Lunghezza di bloccaggio esterna o interna J	Inserire lunghezza di bloccaggio esterna o interna
Limitazione di taglio esterno O	Viene calcolata da AAG (se con serraggio esterno)
Limitazione di taglio interno I	Viene calcolata da AAG (se con serraggio interno)
Copertura K	Copertura griffa/pezzo
Diametro di serraggio X	Diametro di serraggio pezzo grezzo
Forma di serraggio Q	4: esterna oppure 5: interna
Lavorazione albero V	Selezione della strategia AAG desiderata

Esempio per il secondo serraggio con lavorazione completa:

Parametri	
N. elemento di serraggio H	CLAMPS [ELEM. SERRAGGIO] 2
Numero mandrino AAG D	0: mandrino principale oppure 3: contromandrino (in funzione del tipo di riserraggio)
Tipo di serraggio R	0: serraggio esterno oppure 1: serraggio interno
Spigolo autocentrante Z	Nessuna immissione (AAG conferma il valore dai parametri utente)
Riferimento griffe B	Nessuna immissione (AAG conferma il valore dai parametri utente)
Lunghezza di bloccaggio esterna o interna J	Inserire lunghezza di bloccaggio esterna o interna
Limitazione di taglio esterno O	Viene calcolata da AAG (se con serraggio esterno)
Limitazione di taglio interno I	Viene calcolata da AAG (se con serraggio interno)
Copertura K	Copertura griffa/pezzo
Diametro di serraggio X	Diametro di serraggio pezzo grezzo
Forma di serraggio Q	4: esterna oppure 5: interna
Lavorazione albero V	Selezionare la strategia AAG desiderata

Esempio: Definizione della prima attrezzatura di bloccaggio

...
CLAMPS [ELEM. SERRAGGIO] 1
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0
...

Esempio: Definizione della seconda attrezzatura di bloccaggio

...
CLAMPS [ELEM. SERRAGGIO] 2
H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0
...



Creazione programma automatica per lavorazione completa

Per la creazione programma automatica (AAG) vengono dapprima creati i passi di lavorazione per il primo serraggio. Infine AAG apre una finestra di dialogo in cui vengono interrogati i parametri per il riserraggio.

I parametri nella finestra di dialogo sono già preimpostati con valori che AAG ha calcolato dal profilo predefinito del pezzo. Tali valori possono essere confermati o modificati. Dopo aver confermato i valori, AAG crea la lavorazione per il secondo serraggio.



Il costruttore della macchina definisce nei parametri utente i parametri di missione che vengono visualizzati nelle finestre di dialogo in riserraggio.

Nelle finestre di dialogo possono essere integrati anche altri parametri di immissione. Selezionare a tale scopo nei parametri utente la necessaria lista di parametri (Processing/ExpertPrograms/Liste parametri per programmi Expert). Inserire nel parametro desiderato un valore con cui si predefinisce quindi il parametro nella finestra di dialogo. Inserire 9999999 per visualizzare il parametro senza valore predefinito.

Riserraggio del pezzo nel mandrino principale

Il sottoprogramma per il "riserraggio nel mandrino principale" è definito nel parametro utente **Lista parametri Riserraggio manuale** (PGM standard: Rechuck_manual.ncs).

Definire alla fine della sequenza di lavorazione una fase con il tipo di lavorazione principale **Riserraggio** e il tipo di sottolavorazione **Lavorazione completa**.

Selezionare il mandrino principale nella descrizione dell'attrezzatura di bloccaggio, nel parametro **D** per entrambi gli elementi di serraggio.

Riserraggio del pezzo dal mandrino principale nel contromandrino

Il sottoprogramma per il "riserraggio dal mandrino principale al contromandrino" è definito nel parametro utente **Lista parametri Riserraggio completo** (PGM standard: Rechuck_complete.ncs).

Definire alla fine della sequenza di lavorazione una fase con il tipo di lavorazione principale **Riserraggio** e il tipo di sottolavorazione **Lavorazione completa**.

Selezionare nella descrizione dell'attrezzatura di bloccaggio, nel parametro **D** per il primo elemento di serraggio il mandrino principale e per il secondo elemento di serraggio il contromandrino.

Esempio: Definizione dell'attrezzatura di bloccaggio

```
...
CLAMPS [ELEM. SERRAGGIO] 1
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0
CLAMPS [ELEM. SERRAGGIO] 2
H0 D0 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0
...
```

Esempio: Definizione dell'attrezzatura di bloccaggio

```
...
CLAMPS [ELEM. SERRAGGIO] 1
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0
CLAMPS [ELEM. SERRAGGIO] 2
H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0
...
```



Troncatura del pezzo e presa con il contromandrino

Il sottoprogramma per la "troncatura e con presa con il contromandrino" è definito nel parametro utente **Lista parametri Riserraggio troncatura** (PGM standard: Rechuck_complete.ncs).

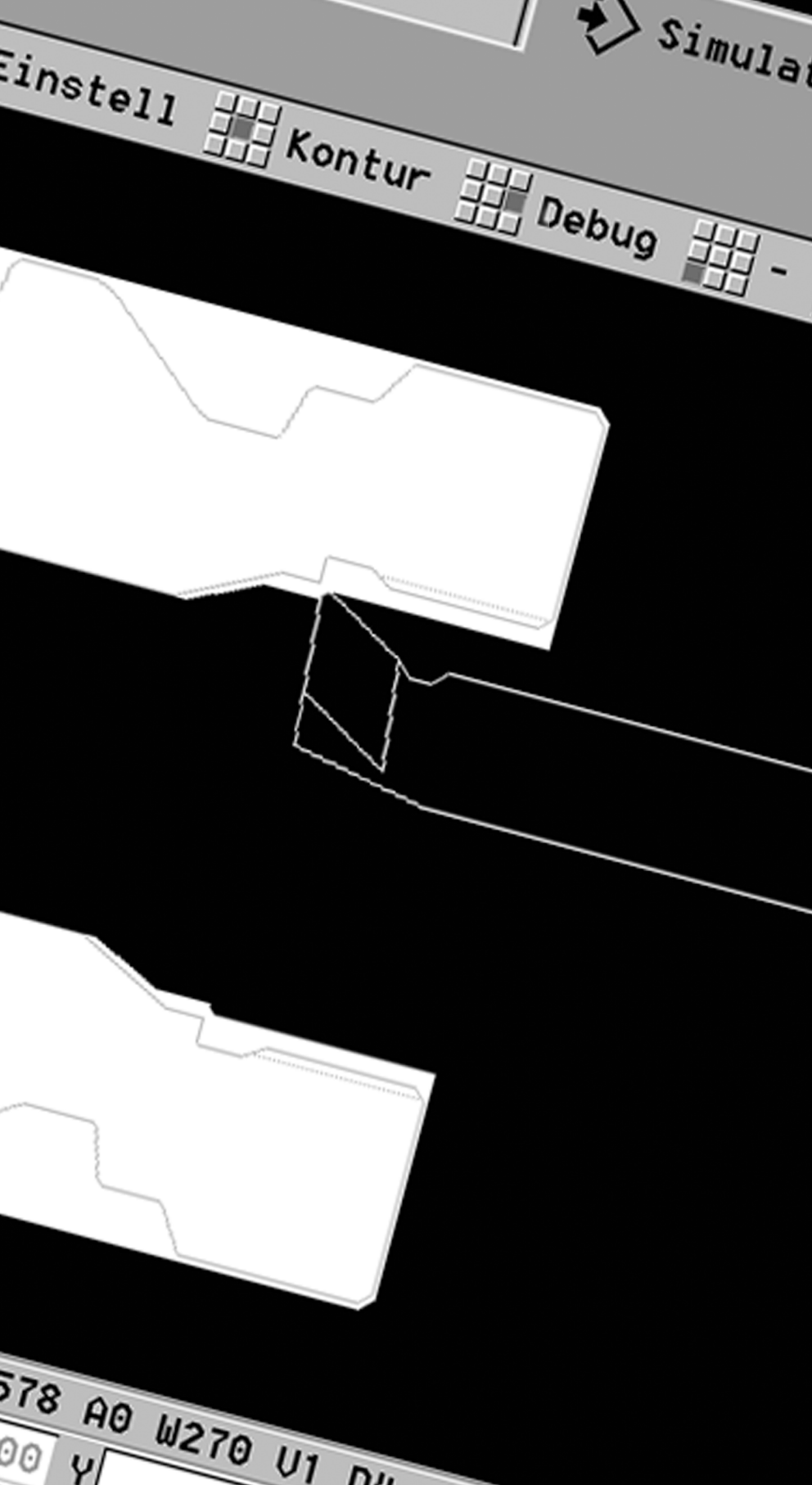
Definire alla fine della sequenza di lavorazione una fase con il tipo di lavorazione principale **Troncatura** e il tipo di sottolavorazione **Lavorazione completa**.

Selezionare nella descrizione dell'attrezzatura di bloccaggio, nel parametro **D** per il primo elemento di serraggio il mandrino principale e per il secondo elemento di serraggio il contromandrino.

Esempio: Definizione dell'attrezzatura di bloccaggio

...
CLAMPS [ELEM. SERRAGGIO] 1
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0
CLAMPS [ELEM. SERRAGGIO] 2
H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0
...





8

Asse B



8.1 Principi fondamentali

Piano di lavoro ruotato



Il costruttore della macchina definisce le funzioni incluse e il comportamento dell'asse B. Consultare il manuale della macchina!

Piano di lavoro ruotato

L'asse B consente lavorazioni di foratura e fresatura su piani inclinati nello spazio. Per garantire una facile programmazione, il sistema di coordinate viene ruotato in modo che la definizione delle sagome di fori e dei profili di fresatura avvenga nel piano YZ. La foratura oppure la fresatura avviene di nuovo nel piano ruotato (vedere "Rotazione del piano di lavoro G16" a pagina 504).

La separazione della descrizione del profilo e della lavorazione si applica anche alle lavorazioni su piani ruotati. La riproduzione profilo non viene eseguita.

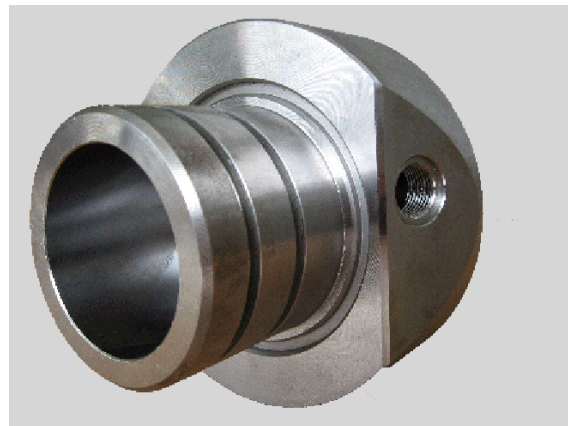
I profili su piani ruotati vengono identificati con l'identificativo di sezione LATERAL_Y (vedere "Sezione LATERAL_Y" a pagina 49).

Il controllo numerico supporta la creazione di programmi NC con l'asse B in DIN PLUS e smart.Turn.

La **simulazione grafica** mostra la lavorazione su piani ruotati nelle finestre di rotazione e frontale già note e in aggiunta nella "vista laterale (YZ)".



Se si impiega un utensile con portautensili ad angolo, è possibile utilizzare il piano ruotato anche senza asse B. L'angolo del portautensili si definisce come angolo di offset **RW** nella descrizione utensile.



Utensili per l'asse B

Un ulteriore vantaggio dell'asse B consiste nell'impiego flessibile degli utensili nella tornitura. Attraverso l'orientamento dell'asse B e la rotazione dell'utensile si possono raggiungere posizioni dell'utensile che rendono possibili lavorazioni longitudinali e in piano oppure lavorazioni radiali e assiali sul mandrino principale e sul contromandrino con lo stesso utensile.

In questo modo si riduce il numero di utensili necessari e il numero di cambi utensile.

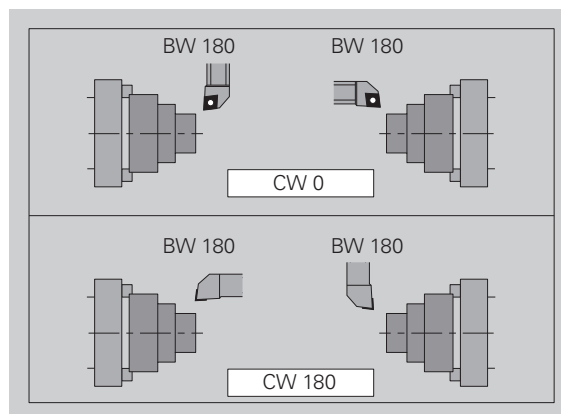
Dati utensile: tutti gli utensili vengono descritti con le dimensioni X, Z e Y e le correzioni nella banca dati utensili. Queste dimensioni sono riferite all'**angolo di rotazione B=0°**.

Inoltre viene gestito l'**angolo di posizione CW**. Negli utensili non motorizzati (utensili da tornio) questo parametro definisce la posizione di lavoro dell'utensile.

L'angolo di orientamento dell'asse B non fa parte dei dati dell'utensile. Questo angolo viene definito in occasione della chiamata oppure dell'impiego dell'utensile.

Orientamento dell'utensile e indicazione della posizione: negli utensili da tornio il calcolo della posizione della punta dell'utensile avviene in base all'orientamento del tagliente.

Il controllo numerico calcola l'orientamento negli utensili da tornio sulla base dell'angolo di regolazione e dell'inserito.

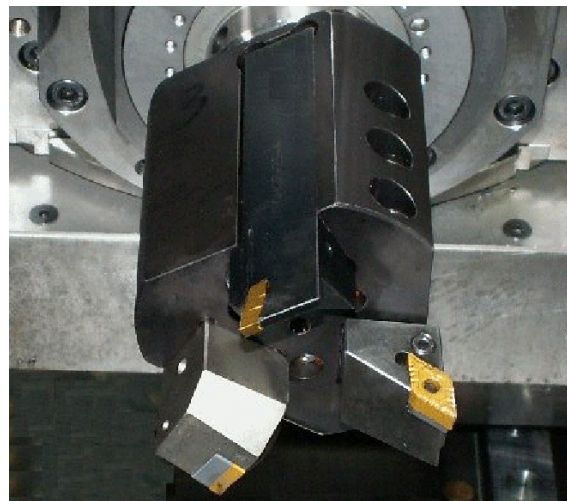
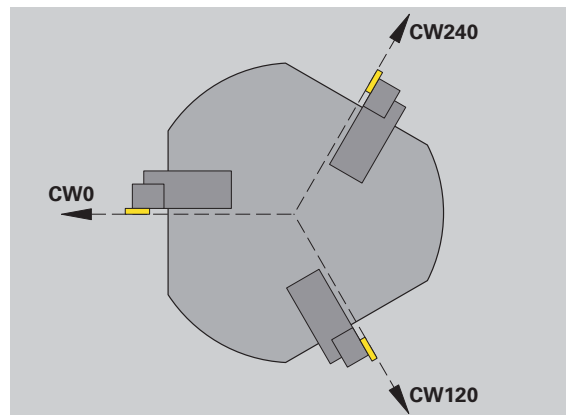


Utensili multipli per l'asse B

Se più utensili sono montati su un portautensili, questo viene definito come "utensile multiplo". Nel caso degli utensili multipli, ciascun tagliente (ciascun utensile) riceve il proprio numero identificativo e la descrizione.

L'**angolo di posizione**, identificato con "CW" nella figura, fa parte dei dati utensile. Se ora un tagliente (un utensile) dell'utensile multiplo viene attivato, il CNC PILOT ruota l'utensile multiplo sulla posizione corretta in base all'angolo di posizione. All'angolo di posizione viene aggiunto l'angolo di offset derivante dalla routine di cambio utensile. In questo modo si può impiegare l'utensile in "posizione normale" o "capovolto".

La foto mostra un utensile multiplo con tre taglienti.



8.2 Correzioni con l'asse B

Correzioni nell'esecuzione programma

Correzioni utensile: nella maschera delle correzioni utensile si inseriscono i valori di correzione definiti. Si definiscono inoltre altre funzioni che sono state attivate anche per la lavorazione della superficie misurata:

- Angolo di rotazione dell'asse B **BW**
- Angolo di posizione dell'utensile **CW**
- Cinematica **KM**
- Piano **G16**

Il controllo ricalcola le dimensioni per la posizione B=0 e le salva nel database utensili.

- ▶ Selezionare il softkey **Correzioni UT/add.** nell'esecuzione del programma.
- ▶ Il controllo numerico apre la finestra di dialogo "Definizione correzione utensile".
- ▶ Inserire nuovi valori
- ▶ Premere il softkey **Salva**

Il controllo numerico visualizza nel campo "T" (display di macchina) i valori di correzione riferiti all'angolo asse B corrente e all'angolo di posizione dell'utensile.



- Il controllo numerico memorizza nel database le correzioni utensile insieme con gli altri dati utensile.
- Se l'asse B viene orientato, il controllo numerico tiene conto delle correzioni utensile nel calcolo della posizione della punta dell'utensile.

Le correzioni aggiuntive sono indipendenti dai dati utensile. Le correzioni agiscono in direzione X, Y e Z. L'orientamento dell'asse B non ha alcuna influenza sulle correzioni aggiuntive.



8.3 Simulazione

Simulazione del piano ruotato

Rappresentazione del profilo: la simulazione rappresenta la vista YZ del pezzo e i profili dei piani ruotati nella **vista laterale**. Per rappresentare le sagome di fori e i profili di fresatura ortogonali rispetto al piano ruotato – quindi senza distorsione – la simulazione ignora la rotazione del sistema di coordinate e uno spostamento all'interno del sistema di coordinate ruotato.

Nella rappresentazione dei profili di piani ruotati, tenere conto di quanto segue.

- Il parametro "K" della G16 oppure della LATERAL_Y determina l'"inizio" della sagoma di fori o del profilo di fresatura in direzione Z.
- Le sagome di fori e i profili di fresatura vengono disegnati perpendicolari al piano ruotato. Da questo deriva uno "spostamento" rispetto al profilo di tornitura.

Fresatura e foratura: nella rappresentazione dei percorsi utensile sul piano ruotato nella **vista laterale** si applicano le stesse regole come nella rappresentazione del profilo.

Nei lavori sul piano ruotato, l'utensile viene "disegnato" nella **finestra frontale**. La simulazione rappresenta in scala corretta la larghezza dell'utensile. Con questo metodo si può controllare la sovrapposizione nella fresatura. Anche i percorsi utensile vengono rappresentati in scala corretta (in prospettiva) in grafica a tratti.

In tutte le "finestre aggiuntive" la simulazione rappresenta l'utensile e la traccia del tagliente, se l'utensile è ortogonale rispetto al rispettivo piano. Si tiene conto di una tolleranza di $\pm 5^\circ$. Se l'utensile non è ortogonale, il "punto luminoso" rappresenta l'utensile e il percorso utensile viene rappresentato come linea.

Visualizzazione del sistema di coordinate

La simulazione visualizza su richiesta nella "finestra Z/X" il sistema di coordinate spostato/ruotato. Premessa: la simulazione si trova nel modo Stop.



- Premere il tasto "Più/Meno". La simulazione visualizza il sistema di coordinate corrente.

Con la simulazione della successiva istruzione o premendo di nuovo il tasto "Più/Meno" il sistema di coordinate scompare di nuovo.

Esempio: "Profilo su piano ruotato"

...
FINISHED [PEZZO FINITO]
N2 G0 X0 Z0
N3 G1 X50
N4 G1 Z-50
N5 G1 X0
N6 G1 Z0
LATERAL_Y X50 C0 B80 I25 K-10 H0 [SUP. CIL. Y]
N7 G386 Z0 Ki10 B-30 X50 C0 [Superficie singola]
LATERAL_Y X50 C0 B20 I25 K-20 H1 [SUP. CIL. Y]
N8 G384 Z-10 Y10 X50 R10 P5 [Cerchio completo]
...



Visualizzazione di posizione con asse B e Y

I seguenti campi della visualizzazione sono "fissi":

- **N**: numero del blocco NC sorgente
- **X, Z, C**: valori di posizione (valori effettivi)

Gli altri campi si impostano con il tasto "Suddivisione schermo" (tre frecce disposte nel cerchio):

- Impostazione standard (valori della slitta selezionata):
 - **Y**: valore di posizione (valore reale)
 - **T**: dati utensile con posto torretta (in "(..)") e numero identificativo
- Impostazione "Asse B":
 - **B**: angolo di orientamento asse B
 - **G16/B**: angolo del piano ruotato







9

Panoramica delle UNITS



9.1 UNITS – Gruppo Tornitura

Gruppo Sgrossatura

UNIT	Descrizione	Pag.
G810_ICP	G810 Assiale ICP Sgrossatura assiale profilo ICP	Pagina 65
G820_ICP	G820 Radiale ICP Sgrossatura radiale profilo ICP	Pagina 66
G830_ICP	G830 Parallela al profilo ICP Sgrossatura parallela al profilo ICP	Pagina 67
G835_ICP	G835 Bidirezionale ICP Sgrossatura in 2 direzioni profilo ICP	Pagina 68
G810_G80	G810 Assiale diretto Sgrossatura assiale immissione diretta del profilo	Pagina 69
G820_G80	G820 Radiale diretto Sgrossatura radiale immissione diretta del profilo	Pagina 70

Gruppo Finitura

UNIT	Descrizione	Pag.
G890_ICP	G890 Lavorazione profilo ICP Finitura profilo ICP	Pagina 116
G890_G80_L	G890 Lavorazione profilo diretta assiale Finitura assiale immissione diretta del profilo	Pagina 118
G890_G80_P	G890 Lavorazione profilo diretta radiale Finitura radiale immissione diretta del profilo	Pagina 119
G85x_DIN_E_F_G	G890 Tornitura automatica forma E, F, DIN76 Finitura degli scarichi a norma DIN509 forma E e F e dello scarico filettato DIN76	Pagina 120



Gruppo Troncatura

UNIT	Descrizione	Pag.
G860_ICP	G860 Troncatura profilo ICP Troncatura profilo ICP	Pagina 71
G869_ICP	G869 Troncatura-tornitura ICP Troncatura-tornitura profilo ICP	Pagina 72
G860_G80	G860 Troncatura profilo diretta Troncatura profilo immissione diretta del profilo	Pagina 73
G869_G80	G869 Troncatura-tornitura diretta Troncatura-tornitura immissione diretta del profilo	Pagina 74
G859_Cut_off	G859 Troncatura Troncatura con indicazione diretta della posizione	Pagina 75
G85x_Cut_H_K_U	G85X Scarico (H, K, U) Creazione scarichi forma H, K e U	Pagina 76

Gruppo Filettatura

UNIT	Descrizione	Pag.
G32_MAN	G32 Filettatura semplice Filettatura con descrizione diretta del profilo	Pagina 124
G31_ICP	G31 Filettatura ICP Filettatura su qualsiasi profilo ICP	Pagina 125
G352_API	G352 Filettatura API Filettatura API con descrizione diretta del profilo	Pagina 127
G32_KEG	G32 Filettatura conica Filettatura conica con descrizione diretta del profilo	Pagina 128



9.2 UNITS – Gruppo Foratura

Gruppo Foratura centrata

UNIT	Descrizione	Pag.
G74_Zentr	G74 Foratura centrata Foratura e foratura profonda con X=0	Pagina 78
G73_Zentr	G73 Maschiatura centrata Maschiatura con X=0	Pagina 80

Gruppo Foratura ICP asse C

UNIT	Descrizione	Pag.
G74_ICP_C	G74 Foratura ICP asse C Foratura e foratura profonda con sagoma ICP	Pagina 100
G73_ICP_C	G73 Maschiatura ICP asse C Maschiatura con sagoma ICP	Pagina 102
G72_ICP_C	G72 Alesatura, svasatura ICP asse C Maschiatura con sagoma ICP	Pagina 103

Gruppo Foratura asse C superficie frontale

UNIT	Descrizione	Pag.
G74_Bohr_Stirn_C	G74 Foratura singola Foratura e foratura profonda singola	Pagina 82
G74_Lin_Stirn_C	G74 Foratura sagoma lineare Foratura e foratura profonda sagoma lineare	Pagina 84
G74_Cir_Stirn_C	G74 Foratura sagoma circolare Foratura e foratura profonda sagoma circolare	Pagina 86
G73_Gew_Stirn_C	G73 Maschiatura Maschiatura foratura singola	Pagina 88
G73_Lin_Stirn_C	G73 Maschiatura sagoma lineare Maschiatura sagoma lineare	Pagina 89
G73_Cir_Stirn_C	G73 Maschiatura sagoma circolare Maschiatura sagoma circolare	Pagina 90



Gruppo Foratura asse C superficie cilindrica

UNIT	Descrizione	Pag.
G74_Bohr_Mant_C	G74 Foratura singola Foratura e foratura profonda singola	Pagina 91
G74_Lin_Mant_C	G74 Foratura sagoma lineare Foratura e foratura profonda sagoma lineare	Pagina 93
G74_Cir_Mant_C	G74 Foratura sagoma circolare Foratura e foratura profonda sagoma circolare	Pagina 95
G73_Gew_Mant_C	G73 Maschiatura Maschiatura foratura singola	Pagina 97
G73_Lin_Mant_C	G73 Maschiatura sagoma lineare Maschiatura sagoma lineare	Pagina 98
G73_Cir_Mant_C	G73 Maschiatura sagoma circolare Maschiatura sagoma circolare	Pagina 99



9.3 UNITS - Gruppo Preforatura asse C

Gruppo Preforatura asse C superficie frontale

UNIT	Descrizione	Pag.
DRILL_STI_KON_C	G840 Preforatura frontale fresatura profilo figure Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 104
DRILL_STI_840_C	G840 Preforatura frontale fresatura profilo ICP Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 106
DRILL_STI_TASC	G845 Preforatura frontale fresatura tasca figure Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 107
DRILL_STI_845_C	G845 Preforatura frontale fresatura tasca ICP Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 109

Gruppo Preforatura asse C superficie cilindrica

UNIT	Descrizione	Pag.
DRILL_MAN_KON_C	G840 Preforatura cilindrica fresatura profilo figure Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 110
DRILL_MAN_840_C	G840 Preforatura cilindrica fresatura profilo ICP Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 112
DRILL_MAN_TAS_C	G845 Preforatura cilindrica fresatura tasca figure Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 113
DRILL_MAN_845_C	G845 Preforatura cilindrica fresatura tasca ICP Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 115



9.4 UNITS - Gruppo Fresatura asse C

Gruppo Fresatura asse C superficie frontale

UNIT	Descrizione	Pag.
G791_Nut_Stirn_C	G791 Scanalatura lineare Fresatura di una scanalatura lineare	Pagina 130
G791_Lin_Stirn_C	G791 Scanalatura sagoma lineare Fresatura di scanalature lineari in una sagoma lineare	Pagina 131
G791_Cir_Stirn_C	G791 Scanalatura sagoma circolare Fresatura di scanalature lineari in una sagoma circolare	Pagina 132
G797_STIRNFR_C	G797 Fresatura frontale Fresatura di diverse figure come isola	Pagina 133
G799_GewindeFR_C	G799 Fresatura filettatura Fresatura filettatura interna singolo foro	Pagina 134
G840_FIG_STIRN_C	G840 Fresatura profilo figure Fresatura figure interne, esterne e sul profilo	Pagina 135
G84X_FIG_STIRN_C	G84x Fresatura tasche figure Svuotamento interno di figure chiuse	Pagina 138
G801_GRA_STIRN_C	G801 Incisione Fresatura di stringhe di caratteri su superficie frontale	Pagina 141

Gruppo Fresatura asse C ICP superficie frontale

UNIT	Descrizione	Pag.
G840_Kon_C_STIRN	G840 Fresatura profilo ICP Lavorazione interna, esterna e sul profilo di profili ICP su superficie frontale	Pagina 137
G845_TAS_C_STIRN	G845 Fresatura tasca ICP Svuotamento interno di profili ICP chiusi su superficie frontale	Pagina 140
G840_ENT_C_STIRN	G840 Sbavatura Sbavatura di profili ICP su superficie frontale	Pagina 142



Gruppo Fresatura asse C superficie cilindrica

UNIT	Descrizione	Pag.
G792_NUT_MANT_C	G792 Scanalatura lineare Fresatura di una scanalatura lineare	Pagina 143
G792_LIN_MANT_C	G792 Scanalatura sagoma lineare Fresatura di scanalature lineari in una sagoma lineare	Pagina 144
G792_CIR_MANT_C	G792 Scanalatura sagoma circolare Fresatura di scanalature lineari in una sagoma circolare	Pagina 145
G798_Wendelnut_C	G798 Fresatura scanalatura a spirale Fresatura di una scanalatura a spirale a forma di filetto	Pagina 146
G840_FIG_MANT_C	G840 Fresatura profilo figure Fresatura figure interne, esterne e sul profilo	Pagina 147
G84x_FIG_MANT_C	G84x Fresatura tasche figure Svuotamento interno di figure chiuse	Pagina 150
G802_GRA_MANT_C	G802 Incisione Incisione di stringhe di caratteri su superficie cilindrica	Pagina 153

Gruppo Fresatura asse C ICP superficie cilindrica

UNIT	Descrizione	Pag.
G840_Kon_C_Mant	G840 Fresatura profilo ICP Lavorazione interna, esterna e sul profilo di profili ICP su superficie cilindrica	Pagina 149
G845_TAS_C_MANT	G845 Fresatura tasca ICP Svuotamento interno di profili ICP chiusi su superficie cilindrica	Pagina 152
G840_ENT_C_MANT	G840 Sbavatura Sbavatura di profili ICP su superficie cilindrica	Pagina 154



9.5 UNITS - Gruppo Foratura, preforatura asse Y

Gruppo Foratura ICP asse Y

UNIT	Descrizione	Pag.
G74_ICP_Y	G74 Foratura ICP asse Y Foratura e foratura profonda con sagoma ICP	Pagina 162
G73_ICP_Y	G73 Maschiatura ICP asse Y Maschiatura con sagoma ICP	Pagina 163
G72_ICP_Y	G72 Alesatura, svasatura ICP asse Y Maschiatura con sagoma ICP	Pagina 164

Gruppo di lavorazione - Preforatura asse Y

UNIT	Descrizione	Pag.
DRILL_STI_840_Y	G840 Preforatura fresatura profilo ICP piano XY Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 165
DRILL_STI_845_Y	G845 Preforatura fresatura tasca ICP piano XY Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 166
DRILL_MAN_840_Y	G840 Preforatura fresatura profilo ICP piano YZ Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 167
DRILL_MAN_845_Y	G845 Preforatura fresatura tasca ICP piano YZ Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 168



9.6 UNITS - Gruppo Fresatura asse Y

Gruppo Fresatura frontale (piano XY)

UNIT	Descrizione	Pag.
G840_Kon_Y_Stirn	G840 Fresatura di profili Lavorazione interna, esterna e sul profilo di profili sul piano XY	Pagina 169
G845_Tas_Y_Stirn	G845 Fresatura di tasche Svuotamento interno di profili chiusi sul piano XY	Pagina 170
G840_ENT_Y_STIRN	G840 Sbavatura Sbavatura profili sul piano XY	Pagina 174
G801_GRA_STIRN_C	G841 Superficie singola Fresatura superficie singola (appiattimento) sul piano XY	Pagina 171
G840_Kon_C_STIRN	G843 Poligonale Fresatura poligono sul piano XY	Pagina 172
G803_GRA_Y_STIRN	G803 Incisione Incisione di stringhe di caratteri sul piano XY	Pagina 173
G800_GEW_Y_STIRN	G800 Fresatura filettatura Fresatura filetto in un foro esistente sul piano XY	Pagina 175



Gruppo Fresatura cilindrica (piano YZ)

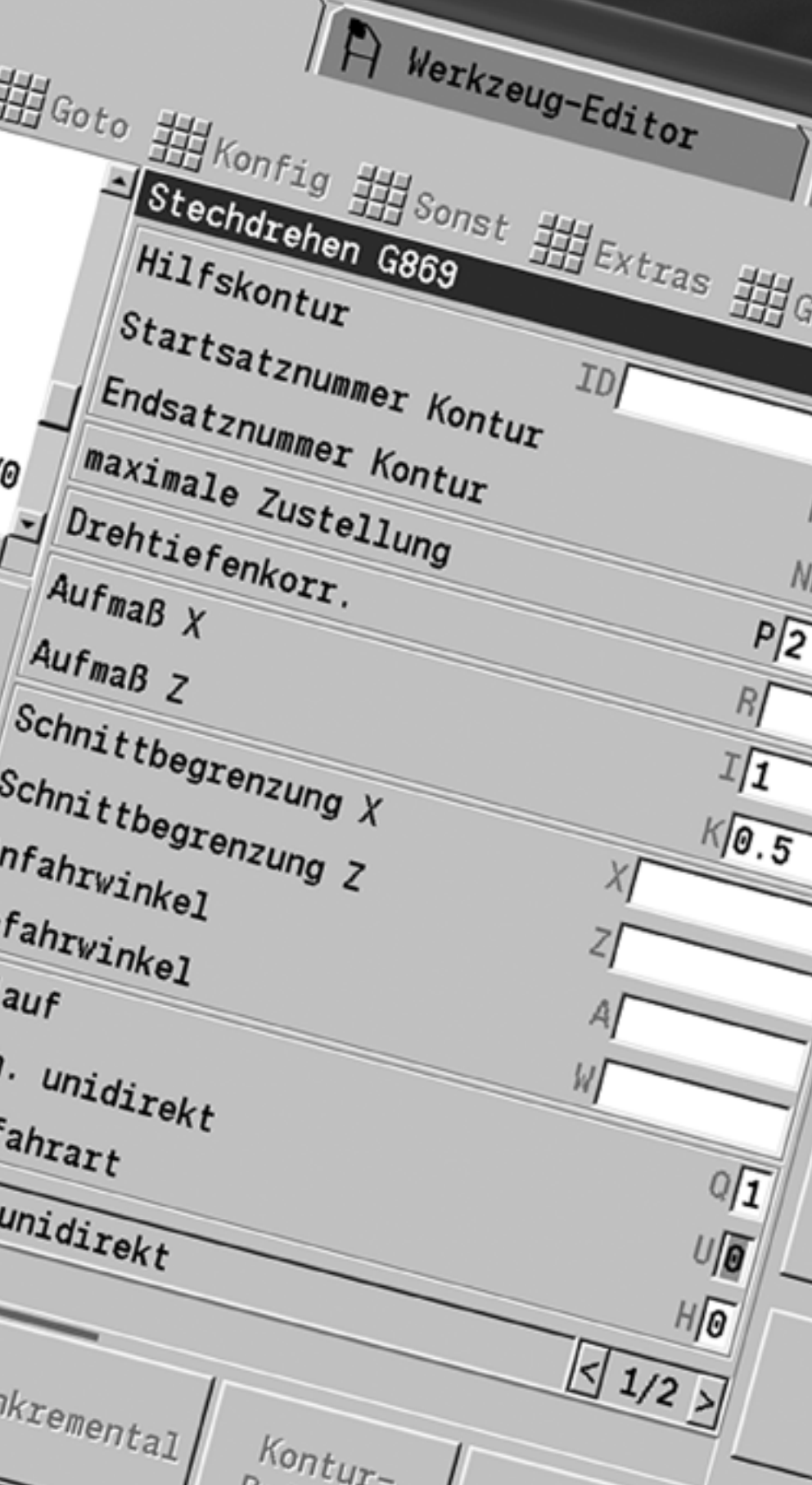
UNIT	Descrizione	Pag.
G840_Kon_Y_Mant	G840 Fresatura di profili Lavorazione interna, esterna e sul profilo di profili sul piano YZ	Pagina 176
G845_Tas_Y_Mant	G845 Fresatura di tasche Svuotamento interno di profili chiusi sul piano YZ	Pagina 177
G840_ENT_Y_MANT	G840 Sbavatura Sbavatura profili sul piano YZ	Pagina 181
G801_GRA_STIRN_C	G841 Superficie singola Fresatura superficie singola (appiattimento) sul piano YZ	Pagina 178
G840_Kon_C_STIRN	G843 Poligonale Fresatura poligono sul piano YZ	Pagina 179
G804_GRA_Y_MANT	G803 Incisione Incisione di stringhe di caratteri sul piano YZ	Pagina 180
G806_GEW_Y_MANT	G800 Fresatura filettatura Fresatura filetto in un foro esistente sul piano YZ	Pagina 182



9.7 UNITS – Gruppo Unit speciali

UNIT	Descrizione	Pag.
START	Inizio programma START Per funzioni necessarie all'inizio del programma	Pagina 155
C_AXIS_ON	Asse C On Attivazione dell'interpolazione asse C	Pagina 157
C_AXIS_OFF	Asse C Off Disattivazione dell'interpolazione asse C	Pagina 157
SUBPROG	Chiamata sottoprogramma Chiamata di un sottoprogramma qualsiasi	Pagina 158
REPEAT	Procedura logica - ripetizione Descrizione di un loop WHILE per ripetere parti del programma	Pagina 159
END	Fine programma END Per funzioni necessarie alla fine del programma	Pagina 160





10

Riepilogo delle
funzioni G



10.1 Identificativi di sezione

Identificativi di sezione del programma		Identificativi di sezione del programma	
Predisposizione programma		Profili asse Y	
PROGRAMMKOPF / HEADER	Pagina 45	STIRN_Y / FACE_Y	Pagina 48
REVOLVER / TURRET	Pagina 47	RUECKSEITE_Y / REAR_Y	Pagina 48
SPANNMITTEL / CLAMPS	Pagina 46	MANTEL_Y / LATERAL_Y	Pagina 49
Descrizione profilo		Lavorazione del pezzo	
ROHTEIL / BLANK	Pagina 48	BEARBEITUNG / MACHINING	Pagina 50
HILFSROHTEIL / AUXIL_BLANK	Pagina 48	ENDE / END	Pagina 50
FERTIGTEIL / FINISHED	Pagina 48	Sottoprogrammi	
HILFSKONTUR / AUXIL_CONTOUR	Pagina 48	UNTERPROGRAMM / SUBPROGRAM	Pagina 50
Profili asse C		RETURN	Pagina 50
STIRN / FACE_C	Pagina 48	Altri	
RUECKSEITE / REAR_C	Pagina 48	CONST	Pagina 51
MANTEL / LATERAL_C	Pagina 48	VAR	Pagina 51



10.2 Riepilogo delle istruzioni G PROFILO

Istruzioni G per profili di tornitura

Profilo di tornitura			Profilo di tornitura		
Descrizione pezzo grezzo			Elementi geometrici del profilo di tornitura		
G20-Geo	Barra/Tubo	Pagina 194	G22-Geo	Gola (standard)	Pagina 201
G21-Geo	Parte di fusione	Pagina 194	G23-Geo	Gola/tornitura automatica	Pagina 203
Elementi fondamentali del profilo di tornitura			G24-Geo	Filettatura con scarico	Pagina 205
G0-Geo	Punto di partenza del profilo	Pagina 195	G25-Geo	Profilo scarico	Pagina 206
G1-Geo	Elemento lineare	Pagina 197	G34-Geo	Filettatura (standard)	Pagina 210
G2-Geo	Arco orario quota centro incrementale	Pagina 199	G37-Geo	Filettatura (in generale)	Pagina 211
G3-Geo	Arco antiorario quota centro incrementale	Pagina 199	G49-Geo	Foro su asse rotativo	Pagina 213
G12-Geo	Arco orario quota centro assoluta	Pagina 200	Istruzioni ausiliarie di descrizione del profilo		
G13-Geo	Arco antiorario quota centro assoluta	Pagina 200	Panoramica: attributi per la descrizione del profilo		Pagina 214
			G38-Geo	Riduzione avanzamento	Pagina 214
			G44	Punto di separazione	Pagina 216
			G52-Geo	Sovrametallo	Pagina 216
			G95-Geo	Avanzamento al giro	Pagina 217
			G149-Geo	Correzione addizionale	Pagina 217



Istruzioni G per profili asse C

Profilo asse C			Profilo asse C		
Profili sovrapposti			Profili sovrapposti		
G308-Geo	Inizio tasca/isola	Pagina 218	G309-Geo	Fine tasca/isola	Pagina 218
Profilo superficie frontale/posteriore			Profilo superficie cilindrica		
G100-Geo	Punto di partenza profilo superficie frontale	Pagina 224	G110-Geo	Punto di partenza profilo superficie cilindrica	Pagina 233
G101-Geo	Elemento lineare superficie frontale	Pagina 225	G111-Geo	Elemento lineare superficie cilindrica	Pagina 234
G102-Geo	Arco orario superficie frontale	Pagina 226	G112-Geo	Arco orario superficie cilindrica	Pagina 235
G103-Geo	Arco antiorario superficie frontale	Pagina 226	G113-Geo	Arco antiorario superficie cilindrica	Pagina 235
G300-Geo	Foro superficie frontale	Pagina 227	G310-Geo	Foro superficie cilindrica	Pagina 236
G301-Geo	Scanalatura lineare superficie frontale	Pagina 228	G311-Geo	Scanalatura lineare superficie cilindrica	Pagina 237
G302-Geo	Scanalatura circolare oraria superficie frontale	Pagina 228	G312-Geo	Scanalatura circolare oraria superficie cilindrica	Pagina 237
G303-Geo	Scanalatura circolare antioraria superficie frontale	Pagina 228	G313-Geo	Scanalatura circolare antioraria superficie cilindrica	Pagina 237
G304-Geo	Cerchio completo superficie frontale	Pagina 229	G314-Geo	Cerchio completo superficie cilindrica	Pagina 238
G305-Geo	Rettangolo superficie frontale	Pagina 229	G315-Geo	Rettangolo superficie cilindrica	Pagina 238
G307-Geo	Poligono superficie frontale	Pagina 230	G317-Geo	Poligono superficie cilindrica	Pagina 239
G401-Geo	Sagoma lineare superficie frontale	Pagina 231	G411-Geo	Sagoma lineare superficie cilindrica	Pagina 240
G402-Geo	Sagoma circolare superficie frontale	Pagina 232	G412-Geo	Sagoma circolare superficie cilindrica	Pagina 241



Istruzioni G per profili asse Y

Profilo asse Y			Profilo asse Y		
Piano XY			Piano YZ		
G170-Geo	Punto di partenza profilo piano XY	Pagina 486	G180-Geo	Punto di partenza profilo piano YZ	Pagina 495
G171-Geo	Elemento lineare piano XY	Pagina 486	G181-Geo	Elemento lineare piano YZ	Pagina 495
G172-Geo	Arco orario piano XY	Pagina 487	G182-Geo	Arco orario piano YZ	Pagina 496
G173-Geo	Arco antiorario piano XY	Pagina 487	G183-Geo	Arco antiorario piano YZ	Pagina 496
G370-Geo	Foro piano XY	Pagina 488	G380-Geo	Foro piano YZ	Pagina 497
G371-Geo	Scanalatura lineare piano XY	Pagina 489	G381-Geo	Scanalatura lineare piano YZ	Pagina 497
G372-Geo	Scanalatura circolare oraria piano XY	Pagina 490	G382-Geo	Scanalatura circolare oraria piano YZ	Pagina 498
G373-Geo	Scanalatura circolare antioraria piano XY	Pagina 490	G383-Geo	Scanalatura circolare antioraria piano YZ	Pagina 498
G374-Geo	Cerchio completo piano XY	Pagina 490	G384-Geo	Cerchio completo piano YZ	Pagina 498
G375-Geo	Rettangolo piano XY	Pagina 491	G385-Geo	Rettangolo piano YZ	Pagina 499
G377-Geo	Poligono piano XY	Pagina 491	G387-Geo	Poligono piano YZ	Pagina 499
G471-Geo	Sagoma lineare piano XY	Pagina 492	G481-Geo	Sagoma lineare piano YZ	Pagina 500
G472-Geo	Sagoma circolare piano XY	Pagina 493	G482-Geo	Sagoma circolare piano YZ	Pagina 501
G376-Geo	Superficie singola piano XY	Pagina 494	G386-Geo	Superficie singola piano XY	Pagina 502
G477-Geo	Poligono piano XY	Pagina 494	G487-Geo	Poligono piano XY	Pagina 502



10.3 Riepilogo delle istruzioni G MACHINING

Istruzioni G per tornitura

Tornitura – Funzioni base			Tornitura – Funzioni base		
Movimento utensile senza lavorazione			Spostamenti origine		
G0	Posizionamento in rapido	Pagina 242	Riepilogo degli spostamenti origine		Pagina 252
G14	Raggiungimento punto cambio utensile	Pagina 243	G51	Spostamento origine	Pagina 253
G140	Definizione punto cambio utensile	Pagina 243	G56	Spostamento origine addizionale	Pagina 254
G701	Rapido in coordinate macchina	Pagina 242	G59	Spostamento origine assoluto	Pagina 255
Movimenti lineari e circolari semplici			G152	Spostamento origine asse C	Pagina 331
G1	Movimento lineare	Pagina 244	G920	Disattivazione spostamento origine	Pagina 376
G2	Movimento circolare orario quota centro incrementale	Pagina 245	G921	Disattivazione spostamento origine quota utensile	Pagina 376
G3	Movimento circolare antiorario quota centro incrementale	Pagina 245	G980	Attivazione spostamento origine	Pagina 379
G12	Movimento circolare orario quota centro assoluta	Pagina 246	G981	Attivazione spostamento origine quota utensile	Pagina 380
G13	Movimento circolare antiorario quota centro assoluta	Pagina 246	Distanze di sicurezza		
Avanzamento, numero di giri			G47	Impostazione distanze di sicurezza	Pagina 258
Gx26	Limitazione numero di giri *	Pagina 247	G147	Distanza di sicurezza (lavorazione di fresatura)	Pagina 258
G64	Interruzione avanzamento	Pagina 247	Compensazione del raggio del tagliente (SRK/FRK)		
Gx93	Avanzamento al dente *	Pagina 248	G40	Disattivazione FRK/SRK	Pagina 250
G94	Avanzamento al minuto	Pagina 248	G41	SRK/FRK a sinistra	Pagina 251
Gx95	Avanzamento al giro	Pagina 248	G42	SRK/FRK a destra	Pagina 251
Gx96	Velocità di taglio costante	Pagina 249	Utensile, correzioni		
Gx97	Velocità	Pagina 249	T	Inserimento utensile	Pagina 259
Sovrametalli			G148	Correzione tagliente (cambio di)	Pagina 260
G50	Disinserzione sovrametallo	Pagina 256	G149	Correzione addizionale	Pagina 261
G52	Disinserzione sovrametallo	Pagina 256	G150	Compensazione punta utensile destra	Pagina 262
G57	Sovrametallo parallelo all'asse	Pagina 256	G151	Compensazione punta utensile sinistra	Pagina 262
G58	Sovrametallo parallelo al profilo	Pagina 257			



Cicli per la lavorazione di tornitura

Tornitura – Cicli			Tornitura – Cicli		
Cicli di tornitura semplici			Cicli di tornitura riferiti al profilo		
G80	Fine del ciclo/profilo semplici	Pagina 288	G740	Ripetizione profilo	Pagina 278
G81	Sgrossatura assiale semplice	Pagina 415	G741	Ripetizione profilo	Pagina 278
G82	Sgrossatura radiale semplice	Pagina 416	G810	Ciclo di sgrossatura assiale	Pagina 265
G83	Ripetizione profilo	Pagina 417	G820	Ciclo di sgrossatura radiale	Pagina 268
G86	Ciclo per esecuzione gola semplice	Pagina 418	G830	Sgrossatura parallela al profilo	Pagina 271
G87	Raccordi	Pagina 419	G835	Parallelo al profilo con utensile neutro	Pagina 274
G88	Smussi	Pagina 419	G860	Ciclo per esecuzione gola universale	Pagina 276
Cicli di foratura			G869	Troncatura-tornitura	Pagina 279
G36	Maschiatura	Pagina 322	G870	Ciclo per esecuzione gola semplice G22	Pagina 283
G71	Ciclo di foratura semplice	Pagina 317	G890	Ciclo di finitura	Pagina 284
G72	Alesatura, svasatura ecc.	Pagina 319	Cicli di filettatura		
G73	Maschiatura	Pagina 320	G31	Ciclo di filettatura	Pagina 295
G74	Foratura profonda	Pagina 323	G32	Filettatura semplice	Pagina 299
Scarichi			G33	Filettatura a singola passata	Pagina 301
G25	Profilo scarico	Pagina 206	G35	Filettatura metrica ISO	Pagina 303
G85	Scarico	Pagina 308	G350	Filetto assiale semplice	
G851	Scarico DIN 509 E diretto	Pagina 310	G351	Filetto assiale semplice, a più principi	
G852	Scarico DIN 509 F diretto	Pagina 311	G352	Filettatura conica API	Pagina 304
G853	Scarico DIN 76 filettato diretto	Pagina 312	G36	Maschiatura	Pagina 322
G856	Scarico Forma U diretto	Pagina 313	G38	Filettatura metrica ISO	Pagina 306
G857	Scarico Forma H diretto	Pagina 314	Troncatura		
G858	Scarico Forma K diretto	Pagina 315	G859	Ciclo di scanalatura	Pagina 307



Lavorazione asse C

Lavorazione asse C			Lavorazione asse C		
Asse C					
G120	Diametro di riferimento lavorazione superficie cilindrica	Pagina 331			
G152	Spostamento origine asse C	Pagina 331			
G153	Standardizzazione asse C	Pagina 332			
Singole passate - Lavorazione lato frontale/posteriore			Singole passate - Lavorazione superficie cilindrica		
G100	Rapido superficie frontale	Pagina 333	G110	Rapido superficie cilindrica	Pagina 337
G101	Movimento lineare superficie frontale	Pagina 334	G111	Movimento lineare superficie cilindrica	Pagina 338
G102	Movimento circolare orario superficie frontale	Pagina 335	G112	Movimento circolare orario superficie cilindrica	Pagina 339
G103	Movimento circolare antiorario superficie frontale	Pagina 335	G113	Movimento circolare antiorario superficie cilindrica	Pagina 339
Figure - Lavorazione lato frontale/posteriore			Figure - Lavorazione superficie cilindrica		
G301	Scanalatura lineare superficie frontale	Pagina 289	G311	Scanalatura lineare superficie cilindrica	Pagina 291
G302	Scanalatura circolare oraria superficie frontale	Pagina 289	G312	Scanalatura circolare oraria superficie cilindrica	Pagina 292
G303	Scanalatura circolare antioraria superficie frontale	Pagina 289	G313	Scanalatura circolare antioraria superficie cilindrica	Pagina 292
G304	Cerchio completo superficie frontale	Pagina 290	G314	Cerchio completo superficie cilindrica	Pagina 292
G305	Rettangolo superficie frontale	Pagina 290	G315	Rettangolo superficie cilindrica	Pagina 293
G307	Poligono superficie frontale	Pagina 290	G317	Poligono superficie cilindrica	Pagina 293
Cicli di fresatura superficie frontale			Cicli di fresatura superficie cilindrica		
G791	Scanalatura lineare superficie frontale	Pagina 341	G792	Scanalatura lineare superficie cilindrica	Pagina 342
G793	Fresatura profilo diretta	Pagina 343	G794	Fresatura profilo diretta	Pagina 345
G797	Fresatura di superfici (superficie frontale)	Pagina 347	G798	Fresatura scanalatura a spirale	Pagina 349
G799	Fresatura filetto				



Lavorazione asse C			Lavorazione asse C		
Cicli di preforatura			Cicli di fresatura profilo e tasca		
G840	Preforatura fresatura profilo	Pagina 351	G840	Fresatura profilo	Pagina 353
G845	Preforatura fresatura di tasche	Pagina 361	G840	Sbavatura	Pagina 357
Cicli di scrittura			G845	Fresatura di tasche	Pagina 362
G801	Scrittura superficie frontale	Pagina 370	G846	Fresatura di tasche finitura	Pagina 366
G802	Scrittura superficie cilindrica	Pagina 371	Cicli di scrittura		
Sagome			G801	Scrittura superficie frontale	Pagina 370
G743	Sagoma lineare superficie frontale		G802	Scrittura superficie cilindrica	Pagina 371
G745	Sagoma circolare superficie frontale			Tabella dei caratteri Scrittura	Pagina 368
G744	Sagoma lineare superficie cilindrica				
G746	Sagoma circolare superficie cilindrica				



Lavorazione asse Y

Lavorazione asse Y			Lavorazione asse Y		
Piani di lavorazione			Cicli di fresatura		
G17	Piano XY	Pagina 503	G841	Fresatura superficie sgrossatura	Pagina 510
G18	Piano XZ (lavorazione di tornitura)	Pagina 503	G842	Fresatura superficie finitura	Pagina 511
G19	Piano YZ	Pagina 503	G843	Fresatura poligono sgrossatura	Pagina 512
Movimento utensile senza lavorazione			G844	Fresatura poligono finitura	Pagina 513
G0	Posizionamento in rapido	Pagina 505	G845	Preforatura fresatura di tasche	Pagina 515
G14	Raggiungimento punto cambio utensile	Pagina 505	G845	Fresatura di tasche sgrossatura	Pagina 516
G701	Rapido in coordinate macchina	Pagina 506	G846	Fresatura di tasche finitura	Pagina 520
Movimenti lineari e circolari semplici			G800	Fresatura filettatura piano XY	Pagina 524
G1	Movimento lineare	Pagina 507	G806	Fresatura filettatura piano YZ	Pagina 525
G2	Movimento circolare orario quota centro incrementale	Pagina 508	G808	Fresatura per ingranaggi	Pagina 526
G3	Movimento circolare antiorario quota centro incrementale	Pagina 508	Cicli di scrittura		
G12	Movimento circolare orario quota centro assoluta	Pagina 509	G803	Scrittura piano XY	Pagina 522
G13	Movimento circolare antiorario quota centro assoluta	Pagina 509	G804	Scrittura piano YZ	Pagina 523
			Tabella dei caratteri Scrittura		Pagina 368

Programmazione di variabili, salto di programma

Programmazione di variabili, salto di programma			Programmazione di variabili, salto di programma		
Programmazione di variabili			Immissioni ed emissioni di dati		
Variabile #	Tipi di variabile	Pagina 392	INPUT	Inserimento (variabile #)	Pagina 389
PARA	Lettura dati di configurazione	Pagina 399	WINDOW	Apertura finestra di emissione (variabile #)	Pagina 389
CONST	Definizione costanti	Pagina 402	PRINT	Emissione (variabile #)	Pagina 390
VAR	Definizione variabili	Pagina 401	Salto di programma, ripetizione di programma		
Sottoprogrammi			IF..THEN..	Salto di programma	Pagina 404
Selezione sottoprogramma		Pagina 408	WHILE..	Ripetizione di programma	Pagina 406
			SWITCH..	Salto di programma	Pagina 407



Altre funzioni G

Altre funzioni G			Altre funzioni G		
G4	Tempo di sosta	Pagina 373	G909	Stop compilatore	Pagina 375
G7	Arresto preciso ON	Pagina 373	G910	Attivazione della misurazione	Pagina 478
G8	Arresto preciso OFF	Pagina 374	G911	Attivazione sorveglianza percorso di misura	Pagina 479
G9	Arresto preciso (blocco per blocco)	Pagina 374	G912	Rilevamento valore reale	Pagina 479
G30	Conversione e specularità	Pagina 380	G913	Fine misurazione in-processo	Pagina 479
G44	Punto di separazione	Pagina 216	G914	Disattivazione sorveglianza percorso di misura	Pagina 479
G60	Disattivazione zona di sicurezza	Pagina 374	G916	Spostamento su arresto	Pagina 384
G65	Visualizzazione attrezzatura di bloccaggio	Pagina 373	G919	Override mandrino 100%	Pagina 375
G67	Caricamento profilo pezzo grezzo (grafica)	Pagina 373	G920	Disattivazione spostamento origine	Pagina 376
G99	Trasformazioni di profili	Pagina 381	G921	Disattivazione spostamento origine quota utensile	Pagina 376
G702	Salvataggio/caricamento riproduzione profilo	Pagina 372	G922	Posizione finale utensile	Pagina 376
G703	Riproduzione profilo On/Off	Pagina 372	G923	Offset volantino in filettatura	Pagina 123
G720	Sincronizzazione mandrino	Pagina 382	G924	Numero di giri variabile	Pagina 376
G901	Valori reali nella variabile	Pagina 374	G925	Riduzione forza	Pagina 387
G902	Spostamento origine in variabile	Pagina 374	G927	Conversione lunghezze utensile	Pagina 377
G903	Errore di inseguimento in variabile	Pagina 374	G930	Monitoraggio canotto	Pagina 388
G904	Lettura di informazioni di interpolazione	Pagina 375	G940	Calcolo automatico variabili	Pagina 377
G905	Offset angolare C	Pagina 383	G980	Attivazione spostamento origine	Pagina 379
G908	Potenziometro avanzamento 100%	Pagina 375	G981	Attivazione spostamento origine quota utensile	Pagina 380





SYMBOLS

? – VGP programmazione geometrica semplificata ... 188

A

AAG ... 537

ANUALplus ... 1

Arco

DIN PLUS

profilo di tornitura G2-Geo, G3-Geo, G12-Geo, G13-Geo ... 199, 200

Arco di cerchio piano XY G172-Geo/G173-Geo ... 487

Arco di cerchio piano YZ G182-Geo/G183-Geo ... 496

Arco di cerchio profilo di superficie centrale G102-Geo/G103-Geo ... 226

Arco di cerchio profilo di tornitura G12-Geo/G13-Geo ... 200

Arco di cerchio profilo di tornitura G2-Geo/G3-Geo ... 199

Arco di cerchio profilo superficie cilindrica G112-Geo/G113-Geo ... 235

Arco di cerchio superficie cilindrica G112/G113 ... 339

Arco superficie frontale G102/G103 ... 335

Arresto preciso G7 ... 373

Arresto preciso G9 ... 374

Arresto preciso OFF G8 ... 374

Arresto, spostamento su G916 ... 384

Asse B

impiego flessibile degli utensili ... 569

Principi fondamentali ... 568

Utensili multipli ... 570

Asse C

Offset angolare C G905 ... 383

Assi lineari ... 34

Assi rotanti ... 34

Attivazione FRK G41/G42 ... 251

Attivazione spostamenti origine G980 ... 379

Attivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G981 ... 380

Attivazione SRK G41/G42 ... 251

Attrezzatura di bloccaggio nella simulazione G65 ... 46

Attributi di lavorazione per elementi geometrici ... 196

Attributi per la descrizione del profilo ... 214

Avanzamento ... 247

Avanzamento al dente Gx93 ... 248

Avanzamento al giro G95 ... 248

Avanzamento al giro G95-Geo ... 217

Avanzamento al giro Gx95 ... 248

Avanzamento blocco diretto, lavorazione blocchi NC in Esecuzione singola con Avvio NC ... 380

Avanzamento costante G94 ... 248

Avanzamento per minuto G94 ... 248

Avanzamento, interruzione G64 ... 247

Avvertenze per la lavorazione (TURN PLUS) ... 552

Avvertenze per la lavorazione profili interni TURN PLUS ... 554

Avvicinamento, allontanamento smart.Turn ... 63

B

Barra/Tubo G20-Geo ... 194

BLANK (identificativo di sezione) ... 48

C

Calcolo automatico variabili G940 ... 377

Calibrazione del sistema di tastatura ... 453

Calibrazione tastatore due punti G748 ... 455

Calibrazione tastatore standard G747 ... 453

Cambio della correzione del tagliente G148 ... 260

Cerca foro sup. cil. C G781 ... 465

Cerca foro sup. front. C G780 ... 463

Cerca perno su superficie frontale G782 ... 467

Cerca spallamento su superficie cilindrico G783 ... 469

Cerchio completo piano XY G374-Geo ... 490

Cerchio completo piano YZ G384-Geo ... 498

Cerchio completo superficie cilindrica G314-Geo ... 238

Cerchio completo superficie frontale G304-Geo ... 229

Chiamata L ... 408

Chiamata sottoprogramma: L"xx" V1 ... 408

Cicli di filettatura ... 294

Cicli di foratura Programmazione DIN ... 316

Cicli di foratura, riepilogo e riferimento profilo ... 316

Cicli di fresatura asse Y ... 510

Cicli di fresatura, riepilogo ... 340

Cicli di ricerca ... 463

Cicli di scarico ... 308

Cicli di tastatura ... 434

Esecuzione automatica ... 436

Cicli di tornitura riferiti al profilo ... 263

Cicli di tornitura semplici ... 415

Cicli di tornitura, semplici ... 415

Ciclo di filettatura G31 ... 295

Ciclo di scanalatura G859 ... 307

Ciclo gola G870 ... 283

Ciclo raggio G87 ... 419

Ciclo scarico G85 ... 308

Ciclo smusso G88 ... 419

Compensazione del raggio del tagliente ... 250

Compensazione di rettifica G788 ... 477

Compensazione di rettifica, esecuzione di lavorazioni coniche G976 ... 379

Compensazione punta utensile destra/sinistra G150/G151 ... 262

Compensazione raggio fresa ... 250

Compilazione del programma ... 190

Compilazione del programma NC ... 190

CONST (identificativo di sezione) ... 51

Controllo troncatura

mediante sorveglianza errore di inseguimento G917 ... 386

Conversione e ribaltamento G30 ... 380

Conversione in inch ... 377

Conversione programmi DIN ... 191

Correzione aggiuntiva G149 ... 261

Correzione aggiuntiva G149-Geo ... 217

Correzione del posizionamento con il volantino

per G352 ... 305

Correzione tagliente G148 ... 260

Correzione utensile a un punto G770 ... 437

Correzioni ... 259

D

Definizione punto cambio utensile G140 ... 243

Descrizione parametri per sottoprogrammi ... 409

Descrizione parte grezza DIN PLUS ... 194

Determinazione arco G786 ... 473



Determinazione dei dati di taglio (TURN PLUS) ... 554
 Determinazione dell'index di un elemento del parametro - PARA ... 400
 Determinazione delle posizioni di preforatura G840 ... 351
 Determinazione delle posizioni di preforatura G845 (asse Y) ... 515
 Dialoghi nei sottoprogrammi ... 409
 Diametro di riferimento G120 ... 331
 Disattivazione FRK G40 ... 250
 Disattivazione spostamenti origine G920 ... 376
 Disattivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G921 ... 376
 Disattivazione SRK G40 ... 250
 Disattivazione zona di sicurezza G60 ... 374
 Disinserzione sovrametallo G50 ... 256
 Dispositivo di serraggio nella simulazione G65 ... 373
 Distanza di sicurezza lavorazione di fresatura G147 ... 258
 Distanza di sicurezza tornitura G47 ... 258

E

Editing in parallelo ... 37
 Editor smart.Turn ... 36
 Elaborazione voci degli utensili ... 54
 Elementi del programma DIN ... 35
 Elementi fondamentali del profilo di tornitura ... 195
 Elementi geometrici profilo di tornitura ... 201
 Elemento lineare piano XY G171-Geo ... 486
 Elemento lineare piano YZ G181-Geo ... 495
 Emissione di variabili # "PRINT" ... 390
 Emissione Variabili # ... 390
 Emissioni di dati ... 389
 END (identificativo di sezione) ... 50
 Entrata (filettatura) ... 294
 Errore di inseguimento in variabile G903 ... 374
 Esecuzione blocco condizionata ... 404

Esempio

lavorare con l'asse Y ... 527
 Lavorazione completa con contromandrino ... 429
 Lavorazione completa con un mandrino ... 431
 programmazione ciclo di lavorazione ... 189
 TURN PLUS ... 559
 Esempio di programmazione ... 422
 Esempio:
 sottoprogramma con ripetizioni di profilo ... 422

F

Filettatura (in generale) G37-Geo ... 211
 Filettatura (standard) G34-Geo ... 210
 Filettatura API G352 ... 304
 Filettatura con scarico G24-Geo ... 205
 Filettatura metrica ISO G35 ... 303
 Filettatura metrica ISO G38 ... 306
 Filettatura profilo ... 306
 Filettatura semplice G32 ... 299
 Filetto a singola passata G33 ... 301
 Filetto conico API G352 ... 304
 Fine del ciclo/profilo semplice G80 ... 288
 Finestra di emissione per variabili "WINDOW" ... 389
 Finitura
 DIN PLUS
 ciclo G890 ... 284
 Finitura profilo G890 ... 284
 Foratura G71 ... 317
 Foratura G72 ... 319
 Foratura profonda G74 ... 323
 Foratura, svasatura G72 ... 319
 Foro (centrato) G49-Geo ... 213
 Foro piano XY G370-Geo ... 488
 Foro piano YZ G380-Geo ... 497
 Foro superficie cilindrica G310-Geo ... 236
 Foro superficie frontale G300-Geo ... 227
 Fresatura figura superficie cilindrica G794 ... 345
 Fresatura figura superficie frontale G793 ... 343

Fresatura filettatura assiale G799 ... 330
 Fresatura filettatura piano XY G800 ... 524
 Fresatura filettatura piano YZ G806 ... 525
 Fresatura G840 – Principi fondamentali ... 350
 Fresatura per ingranaggi G808 ... 526
 Fresatura poligonale finitura G844 ... 513
 Fresatura poligonale sgrossatura G843 ... 512
 Fresatura profili G840 ... 350
 Fresatura profilo e figura superficie cilindrica G794 ... 345
 Fresatura profilo e figura superficie frontale G793 ... 343
 Fresatura scanalatura elicoidale G798 ... 349
 Fresatura scanalatura lineare superficie cilindrica G792 ... 342
 Fresatura scanalatura lineare superficie frontale G791 ... 341
 Fresatura superfici su superficie frontale G797 ... 347
 Fresatura tasca finitura G846 ... 366
 Fresatura tasca sgrossatura G845 ... 360
 Funzioni G Descrizione del profilo
 G0 Punto di partenza profilo di tornitura ... 195
 G1 Tratto profilo di tornitura ... 197
 G100 Punto di partenza profilo frontale/posteriore ... 224
 G101 Percorso profilo frontale/posteriore ... 225
 G102 Arco di cerchio profilo frontale/posteriore ... 226
 G103 Arco di cerchio profilo frontale/posteriore ... 226
 G110 Punto di partenza profilo della superficie cilindrica ... 233
 G111 Percorso profilo della superficie cilindrica ... 234
 G112 Profilo della superficie cilindrica arco di cerchio ... 235
 G113 Profilo della superficie cilindrica arco di cerchio ... 235
 G12 Profilo di tornitura arco di cerchio ... 200



G13 Profilo di tornitura arco di cerchio ... 200	G314 Cerchio completo superficie cilindrica ... 238	G487 Superfici poligonali piano YZ ... 502
G149 Correzione aggiuntiva ... 217	G315 Rettangolo superficie cilindrica ... 238	G49 Foro (centrato) ... 213
G170 Punto di partenza profilo piano XY ... 486	G317 poligono superficie cilindrica ... 239	G52 Sovrametallo blocco per blocco ... 216
G171 Elemento lineare piano XY ... 486	G34 Filettatura (standard) ... 210	G95 Avanzamento al giro ... 217
G172 Arco di cerchio XY ... 487	G37 Filettatura (in generale) ... 211	Poligono piano XY G377 ... 491
G173 Arco di cerchio XY ... 487	G370 Foro piano XY ... 488	Funzioni G Lavorazione
G180 Punto di partenza profilo piano YZ ... 495	G371 Scanalatura lineare piano XY ... 489	G0 Posizionamento in rapido ... 242
G181 Elemento lineare piano YZ ... 495	G372 Scanalatura circolare piano XY ... 490	G0 Rapido (asse Y) ... 505
G182 Arco di cerchio piano YZ ... 496	G373 Scanalatura circolare piano XY ... 490	G1 Movimento lineare ... 244
G183 Arco di cerchio piano YZ ... 496	G374 Cerchio completo piano XY ... 490	G1 Movimento lineare (asse Y) ... 507
G2 Profilo di tornitura arco di cerchio ... 199	G375 Rettangolo piano XY ... 491	G100 Rapido superficie frontale/posteriore ... 333
G20 Barra/Tubo ... 194	G376 Superficie singola piano XY ... 494	G101 Lineare superficie frontale/posteriore ... 334
G21 Parte di fusione ... 194, 373	G38 Riduzione di avanzamento ... 214, 215	G102 Arco di cerchio superficie frontale/posteriore ... 335
G22 Gola (standard) ... 201	G380 Foro piano YZ ... 497	G103 Arco di cerchio superficie frontale/posteriore ... 335
G23 Gola (in generale) ... 203	G381 Scanalatura lineare piano YZ ... 497	G110 Rapido superficie cilindrica ... 337
G24 Filettatura con scarico ... 205	G382 Scanalatura circolare piano YZ ... 498	G111 Lineare superficie cilindrica ... 338
G25 Profilo scarico ... 206, 413	G383 Scanalatura circolare piano YZ ... 498	G112 Circolare superficie cilindrica ... 339
G3 Profilo di tornitura arco di cerchio ... 199	G384 Cerchio completo piano YZ ... 498	G113 Circolare superficie cilindrica ... 339
G300 Foro superficie frontale/posteriore ... 227	G385 Rettangolo piano YZ ... 499	G12 Movimento circolare ... 246
G301 Scanalatura lineare superficie frontale/posteriore ... 228	G386 Superficie singola piano YZ ... 502	G12 Movimento circolare (asse Y) ... 509
G302 Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore ... 228	G387 poligono piano YZ ... 499	G120 Diametro di riferimento ... 331
G303 Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore ... 228	G401 Sagoma lineare superficie frontale/posteriore ... 231	G13 Movimento circolare ... 246
G304 Cerchio completo superficie frontale/posteriore ... 229	G402 Sagoma circolare superficie frontale/posteriore ... 232	G13 Movimento circolare (asse Y) ... 509
G305 Rettangolo superficie frontale/posteriore ... 229	G411 Sagoma lineare superficie cilindrica ... 240	G14 Punto cambio utensile ... 243
G307 poligono superficie frontale/posteriore ... 230	G412 Sagoma circolare superficie cilindrica ... 241	G14 Raggiungimento punto di cambio utensile (asse Y) ... 505
G308 Inizio tasca/isola ... 218	G471 Sagoma lineare piano XY ... 492	G140 definizione punto cambio utensile ... 243
G309 Fine tasca/isola ... 218	G472 Sagoma circolare piano XY ... 493	G147 Distanza di sicurezza (lavorazione di fresatura) ... 258
G310 Foro superficie cilindrica ... 236	G477 Superfici poligonali piano XY ... 494	G148 Cambio della correzione del tagliente ... 260
G311 Scanalatura lineare superficie cilindrica ... 237	G481 Sagoma lineare piano YZ ... 500	G149 Correzione aggiuntiva ... 261
G312 Scanalatura circolare superficie cilindrica ... 237	G482 Sagoma circolare piano YZ ... 501	G150 Compensazione punta utensile destra ... 262
G313 Scanalatura circolare superficie cilindrica ... 237		G151 Compensazione punta utensile sinistra ... 262
		G152 Spostamento origine asse C ... 331



- G153 Standardizzazione asse C ... 332
- G16 Rotazione del piano di lavoro ... 504
- G17 Piano XY ... 503
- G18 Piano XZ (tornitura) ... 503
- G19 Piano YZ ... 503
- G2 Movimento circolare ... 245
- G2 Movimento circolare (asse Y) ... 508
- G26 Limitazione numero di giri ... 247
- G3 Movimento circolare ... 245
- G3 Movimento circolare (asse Y) ... 508
- G30 Conversione e ribaltamento ... 380
- G301 Scanalatura lineare superficie frontale ... 289
- G302 Scanalatura circolare superficie frontale ... 289
- G303 Scanalatura circolare superficie frontale ... 289
- G304 Cerchio completo superficie frontale ... 290
- G305 Rettangolo superficie frontale ... 290
- G307 poligono superficie frontale/posteriore ... 291
- G31 Ciclo di filettatura ... 295
- G311 Scanalatura lineare superficie cilindrica ... 291
- G312 Scanalatura circolare superficie cilindrica ... 292
- G313 Scanalatura circolare superficie cilindrica ... 292
- G314 Cerchio completo superficie cilindrica ... 292
- G315 Rettangolo superficie cilindrica ... 293
- G317 poligono superficie cilindrica ... 293
- G32 Filettatura semplice ... 299
- G33 Filetto a singola passata ... 301
- G35 Filettatura metrica ISO ... 303
- G350 Filetto assiale semplice a un principio ... 420
- G351 Filetto assiale semplice, a più principi ... 421
- G352 Filetto conico API ... 304
- G36 Maschiatura ... 322
- G38 Filettatura metrica ISO ... 306
- G4 Tempo di sosta ... 373
- G40 Disattivazione SRK/FRK ... 250
- G41 Attivazione SRK/FRK ... 251
- G42 Attivazione SRK/FRK ... 251
- G47 Distanza di sicurezza ... 258
- G50 Disinserzione sovrametallo ... 256
- G51 Spostamento origine ... 253
- G56 Spostamento origine aggiuntivo ... 254
- G57 Sovrametallo parassiale ... 256
- G58 Sovrametallo parallelo al profilo ... 257
- G59 Spostamento origine assoluto ... 255
- G60 Disattivazione zona di sicurezza ... 374
- G64 Interruzione avanzamento ... 247
- G65 Dispositivo di serraggio ... 46, 373
- G7 Arresto preciso ON ... 373
- G701 Rapido in coordinate macchina (asse Y) ... 506
- G702 Salvataggio/caricamento riproduzione profilo ... 372
- G703 Riproduzione profilo ... 372
- G71 Foratura ... 317
- G72 Alesatura, svasatura ... 319
- G720 Sincronizzazione mandrino ... 382
- G73 Maschiatura ... 320
- G74 Foratura profonda ... 323
- G740 Ripetizione gola ... 278
- G741 Ripetizione gola ... 278
- G743 Sagoma lineare superficie frontale ... 326
- G744 Sagoma lineare superficie cilindrica ... 328
- G745 Sagoma circolare superficie frontale ... 327
- G746 Sagoma circolare superficie cilindrica ... 329
- G791 Scanalatura lineare superficie frontale ... 341
- G792 Scanalatura lineare superficie cilindrica ... 342
- G793 Fresatura profilo e figura superficie frontale ... 343
- G794 Fresatura profilo e figura superficie cilindrica ... 345
- G797 Fresatura superfici superficie frontale ... 347
- G798 Fresatura scanalatura elicoidale ... 349
- G799 Fresatura filettatura assiale ... 330
- G8 Arresto preciso OFF ... 374
- G80 Fine del ciclo/profilo semplice ... 288
- G800 Fresatura filettatura piano XY ... 524
- G801 Scrittura superficie cilindrica ... 370
- G802 Scrittura superficie cilindrica ... 371
- G803 Scrittura piano XY ... 522
- G804 Scrittura piano YZ ... 523
- G806 Fresatura filettatura piano YZ ... 525
- G808 Fresatura per ingranaggi ... 526
- G809 Passata di misura ... 287
- G81 Tornitura assiale semplice ... 415
- G810 Sgrossatura assiale ... 265
- G82 Tornitura radiale semplice ... 416
- G820 Sgrossatura radiale ... 268
- G83 Ripetizione profilo ... 417
- G830 Sgrossatura parallela al profilo ... 271
- G835 Parallelo al profilo con utensile neutro ... 274
- G840 Fresatura profili ... 350
- G841 Fresatura di superficie sgrossatura (asse Y) ... 510
- G842 Fresatura di superficie finitura (asse Y) ... 511
- G843 Fresatura poligonale sgrossatura (asse Y) ... 512
- G844 Fresatura poligonale finitura (asse Y) ... 513
- G845 Fresatura di tasche sgrossatura (asse Y) ... 514
- G845 Fresatura tasca sgrossatura ... 360
- G846 Fresatura di tasche finitura (asse Y) ... 520
- G846 Fresatura tasca finitura ... 366
- G85 Scarico ... 308
- G851 Scarico DIN 509 E con lavorazione cilindrica ... 310
- G852 Scarico DIN 509 F con lavorazione cilindrica ... 311

G853 Scarico DIN 76 con lavorazione cilindrica ... 312
 G856 Scarico Forma U ... 313
 G857 Scarico Forma H ... 314
 G858 Scarico Forma K ... 315
 G859 Ciclo di scanalatura ... 307
 G86 Ciclo per esecuzione gola semplice ... 418
 G860 Gola riferita al profilo ... 276
 G869 Troncatura-tornitura ... 279
 G87 Percorso con raccordo ... 419
 G870 Ciclo gola ... 283
 G88 Percorso con smusso ... 419
 G890 Finitura profilo ... 284
 G9 Arresto preciso ... 374
 G901 Valori effettivi nella variabile ... 374
 G902 Spostamento origine in variabile ... 374
 G903 Errore di inseguimento in variabile ... 374
 G904 Lettura di informazioni di interpolazione ... 375
 G905 Offset angolare C ... 383
 G908 Override avanzamento 100% ... 375
 G909 Stop compilatore ... 375
 G916 Spostamento su arresto ... 384
 G917 Controllo troncatura ... 386
 G919 Override mandrino 100% ... 375
 G920 Disattivazione spostamenti origine ... 376
 G921 Disattivazione spostamenti origine, lunghezze utensile ... 376
 G924 Numero di giri variabile ... 376
 G925 Riduzione forza ... 387
 G93 Avanzamento al dente ... 248
 G930 Monitoraggio canotto ... 388
 G94 Avanzamento costante ... 248
 G95 Avanzamento al giro ... 248
 G96 Velocità di taglio costante ... 249
 G97 Numero di giri ... 249
 G976 Compensazione di rettifica ... 379
 G980 Attivazione spostamento origine ... 379
 G981 Attivazione spostamenti origine, lunghezze utensile ... 380

G99 Gruppo pezzi ... 381
 G999 Avanzamento blocco diretto ... 380
 Rapido in coordinate macchina
 G701 ... 242
 Funzioni matematiche ... 391
G
 G149 Correzione aggiuntiva ... 261
 G32 Filettatura semplice ... 299
 G35 Filettatura metrica ISO ... 303
 G352 Filetto conico API ... 304
 G74 Foratura profonda ... 323
 G793 Fresatura profilo e figura superficie frontale ... 343
 G794 Fresatura profilo e figura superficie cilindrica ... 345
 G797 Fresatura superfici superficie frontale ... 347
 G798 Fresatura scanalatura elicoidale ... 349
 G810 Sgrossatura assiale ... 265
 G820 Sgrossatura radiale ... 268
 G840 – Determinazione delle posizioni di preforatura ... 351
 G840 – Fresatura ... 353
 G840 – Principi fondamentali ... 350
 G840 – Sbavatura ... 357
 G840 Fresatura profili ... 350
 G845 – Determinazione delle posizioni di preforatura ... 361
 G845 – Fresatura ... 362
 G845 – Principi fondamentali ... 360
 G845 Fresatura tasca sgrossatura ... 360
 G846 Fresatura tasca finitura ... 366
 Generazione automatica del piano di lavoro TURN PLUS ... 537
 Generazione del piano di lavoro TURN PLUS
 AAG ... 537
 Gola (in generale) G23-Geo ... 203
 Gola (standard) G22-Geo ... 201
 Gola G86 ... 418
 Gola G860 ... 276
 Grafica di controllo (TURN PLUS) ... 551
 Grafica di supporto per chiamate di sottoprogramma ... 410
 Gruppo di menu "Altro" ... 40
 Gruppo di menu "Configurazione" ... 39
 Gruppo di menu "Extra" ... 41
 Gruppo di menu "Geometria" ... 193

Gruppo di menu "Gestione programmi" ... 38
 Gruppo di menu "Goto" ... 39
 Gruppo di menu "Grafic" ... 42
 Gruppo di menu "ICP" ... 38
 Gruppo di menu "Pres" (predisposizione programma) ... 38
 Gruppo di menu "Units" ... 58
 Gruppo pezzi G99 ... 381
 Gx96 Velocità di taglio costante ... 249

I
 Identificativi della sezione di programma ... 44
 Identificativo CONST ... 51
 Identificativo di sezione CONST ... 51
 Identificativo di sezione END ... 50
 Identificativo di sezione RETURN ... 50
 Identificativo di sezione VAR ... 51
 Identificativo END ... 50
 Identificativo RETURN ... 50
 Identificativo VAR ... 51
 IF.. Salto di programma ... 404
 Immissione di dati ... 389
 Informazioni NC, lettura attuali ... 396
 Informazioni NC, lettura generali ... 398
 Ingrandimento/riduzione dell'immagine
 TURN PLUS ... 551
 Inizio tasca/isola G308-Geo ... 218
 INPUT (inserimento variabile #) ... 389
 Inserimento di variabili "INPUT" ... 389
 Interruzione avanzamento G64 ... 247
 Isola (DIN PLUS) ... 218
 Istruzione T ... 259
 Istruzione T, principi fondamentali ... 52
 Istruzioni ausiliarie di descrizione del profilo ... 214
 Istruzioni con asse C ... 331
 Istruzioni di lavorazione ... 184
 Istruzioni geometriche ... 184
 Istruzioni M ... 411
 Istruzioni M per controllare l'esecuzione del programma ... 411
 Istruzioni M, istruzioni macchina ... 412
 Istruzioni macchina ... 412
 Istruzioni utensile ... 259



L

LATERAL_Y - Identificativo di sezione ... 49
Lavorazione albero (TURN PLUS)
 Principi fondamentali ... 557
Lavorazione completa
 in DIN PLUS ... 427
Lavorazione completa con TURN PLUS ... 563
Lavorazione della superficie frontale ... 333
Lavorazione della superficie posteriore
 DIN PLUS
 Esempio di lavorazione completa con contromandrino ... 429
 Esempio di lavorazione completa con un mandrino ... 431
Lavorazione di troncatura, ciclo gola
 G870 ... 283
Lavorazione di troncatura, gola
 G860 ... 276
Lavorazione di troncatura, ripetizione gola G740/G741 ... 278
Lavorazione speculare
 DIN PLUS
 Conversione e ribaltamento
 G30 ... 380
Lavorazione superficie cilindrica ... 337
Lettura dati di configurazione -
 PARA ... 399
Lettura dei dati utensile ... 394
Lettura di informazioni di interpolazione
 G904 ... 375
Limitazione di taglio ... 485
Limitazione numero di giri G26 ... 247

M

Mandrino
 Sincronizzazione mandrino
 G720 ... 382
Maschera di panoramica ... 59
Maschera Globale ... 62
Maschera Profilo ... 60
Maschera Tool ... 59, 64
Maschiatura G36 - Singola
 passata ... 322
Maschiatura G73 ... 320
Misura angolo ... 475
Misura cerchio ... 471
Misurazione ... 475
Misurazione a due punti G17
 G777 ... 449

Misurazione a due punti G18 assiale
 G776 ... 447
Misurazione a due punti G18 radiale
 G775 ... 445
Misurazione a due punti G19
 G778 ... 451
Misurazione a un punto ... 437
Misurazione a un punto origine
 G771 ... 439
Misurazione angolare G787 ... 475
Misurazione circolare G785 ... 471
Misurazione in-processo ... 478
Misurazioni a due punti ... 445
Modi operativi
 TURN PLUS ... 536
Monitoraggio cannotto G930 ... 388
Montaggio utensile - T ... 259
Movimenti lineari e circolari ... 244
Movimenti lineari e circolari asse
 Y ... 507
Movimento circolare G12, G13
 (fresatura) ... 509
Movimento circolare G12/G13 ... 246
Movimento circolare G2, G3
 (fresatura) ... 508
Movimento circolare G2/G3 ... 245
Movimento lineare G1 ... 244
Movimento lineare G1 (fresatura) ... 507

N

Numero di giri variabile, riduzione delle
 oscillazioni di risonanza G924 ... 376
Numero giri Gx97 ... 249

O

Organizzazione file editor
 smart.Turn ... 43
Override avanzamento 100 %
 G908 ... 375
Override mandrino 100% G919 ... 375

P

Parametri di indirizzo ... 188
Parte di fusione G21-Geo ... 194
Passata di misura G809 ... 287
Percorso lineare superficie cilindrica
 G111 ... 338
Percorso lineare superficie frontale
 G101 ... 334
Percorso profilo di tornitura G1-
 Geo ... 197

Percorso profilo superficie cilindrica
 G111-Geo ... 234
Percorso profilo superficie frontale
 G101-Geo ... 225
Piani di lavorazione ... 503
Piano di lavoro ruotato - Principi
 fondamentali ... 568
Piano di riferimento
 Sezione LATERAL_Y ... 49
Piano XY G17 (lato frontale o
 posteriore) ... 503
Piano XZ G18 (tornitura) ... 503
Piano YZ G19 (vista dall'alto/superficie
 cilindrica) ... 503
Poligono piano XY G377-Geo ... 491
Poligono piano YZ G387-Geo ... 499
Poligono superficie cilindrica G317-
 Geo ... 239
Poligono superficie frontale/posteriore
 G307-Geo ... 230
Posizionamento in rapido G0 ... 242
Posizionamento utensile ... 242
Posizionamento utensile asse Y ... 505
Posizione dei profili di fresatura ... 218
Posizione dei profili di fresatura asse
 Y ... 484
Posizione di rotazione
 portautensili ... 52
Posizione finale utensile G922 ... 376
preparazione lista utensili ... 53
PRINT (Emissione variabile #) ... 390
Profili asse C - Principi
 fondamentali ... 218
Profili asse Y - Principi
 fondamentali ... 484
Profili concatenati ... 218
Profili del piano XY ... 486
Profili del piano YZ ... 495
Profili della superficie cilindrica ... 233
Profili superficie frontale ... 224
Profilo ... 413
Profilo pezzo grezzo G67 (per
 grafica) ... 373
Profilo scarico G25 ... 413
Profilo scarico G25-Geo ... 206
Profilo, semplice G80 ... 288
Programma NC strutturato ... 33
Programmazione ciclo di lavorazione
 (DIN PLUS) ... 189



Programmazione del profilo ... 185
 Programmazione di variabili ... 391
 Programmazione geometrica
 semplificata VGP ... 188
 Programmazione in inch ... 34
 Programmazione in modalità DIN/
 ISO ... 184
 programmazione utensili ... 52
 Programmi Expert ... 190
 Punto di partenza profilo di tornitura G0-
 Geo ... 195
 Punto di partenza profilo piano XY G170-
 Geo ... 486
 Punto di partenza profilo piano YZ G180-
 Geo ... 495
 Punto di partenza profilo superficie
 cilindrica G110-Geo ... 233
 Punto di partenza profilo superficie
 frontale G100-Geo ... 224
 Punto di separazione
 Avvertenze per la lavorazione TURN
 PLUS ... 557
 Punto di separazione G44 ... 216

R

Raggio G87 ... 419
 Raggiungimento punto di cambio
 utensile G14 ... 243
 Rapido G0 asse Y ... 505
 Rapido in coordinate macchina
 G701 ... 242
 Rapido superficie cilindrica G110 ... 337
 Rapido superficie frontale G100 ... 333
 Refrigerante
 Avvertenze per la lavorazione TURN
 PLUS ... 554
 Relazione tra istruzioni geometriche e di
 lavorazione ... 425
 Relazione tra istruzioni geometriche e di
 lavorazione, asse C – superficie
 cilindrica ... 426
 Relazione tra istruzioni geometriche e di
 lavorazione, asse C – superficie
 frontale ... 426
 Relazione tra istruzioni geometriche e di
 lavorazione, tornitura ... 425
 Rettangolo piano XY G375-Geo ... 491
 Rettangolo piano YZ G385-Geo ... 499
 Rettangolo superficie cilindrica G315-
 Geo ... 238

Rettangolo superficie frontale G305-
 Geo ... 229
 RETURN (identificativo di sezione) ... 50
 Ricalcola lunghezze G927 ... 377
 Riduzione di avanzamento G38-
 Geo ... 214, 215
 Riduzione forza G925 ... 387
 Riferiti al profilo, cicli di tornitura ... 263
 Ripetizione gola G740/G741 ... 278
 Ripetizione profilo G83 ... 417
 Riproduzione profilo ... 32, 372
 Riproduzione profilo on/off G703 ... 372
 Rotazione del piano di lavoro G16 ... 504

S

Sagoma circolare con scanalature
 circolari ... 221
 Sagoma circolare piano XY G472-
 Geo ... 493
 Sagoma circolare piano YZ G482-
 Geo ... 501
 Sagoma circolare superficie cilindrica
 G412-Geo ... 241
 Sagoma circolare superficie cilindrica
 G746 ... 329
 Sagoma circolare superficie frontale
 G402-Geo ... 232
 Sagoma circolare superficie frontale
 G745 ... 327
 Sagoma di foratura circolare superficie
 cilindrica G746 ... 329
 Sagoma di foratura circolare superficie
 frontale G745 ... 327
 Sagoma di foratura lineare superficie
 cilindrica G744 ... 328
 Sagoma di foratura lineare superficie
 frontale G743 ... 326
 Sagoma di fresatura circolare superficie
 cilindrica G746 ... 329
 Sagoma di fresatura circolare superficie
 frontale G745 ... 327
 Sagoma di fresatura lineare superficie
 cilindrica G744 ... 328
 Sagoma di fresatura lineare superficie
 frontale G743 ... 326
 Sagoma lineare piano XY G471-
 Geo ... 492
 Sagoma lineare piano YZ G481-
 Geo ... 500
 Sagoma lineare superficie cilindrica
 G411-Geo ... 240
 Sagoma lineare superficie cilindrica
 G744 ... 328
 Sagoma lineare superficie frontale
 G401-Geo ... 231
 Sagoma lineare superficie frontale
 G743 ... 326
 Salto di programma, IF ... 404
 Salto di programma, SWITCH ... 407
 Salto di programma, WHILE ... 406
 Salvataggio/caricamento riproduzione
 profilo G702 ... 372
 Sbavatura G840 ... 357
 Scanalatura circolare piano XY G372-
 Geo/G373-Geo ... 490
 Scanalatura circolare piano YZ G382/
 G383-Geo ... 498
 Scanalatura circolare superficie
 cilindrica G312-Geo/G313-Geo ... 237
 Scanalatura circolare superficie frontale
 G302-Geo/G303-Geo ... 228
 Scanalatura lineare piano XY G371-
 Geo ... 489
 Scanalatura lineare piano YZ G381-
 Geo ... 497
 Scanalatura lineare superficie cilindrica
 G311-Geo ... 237
 Scanalatura lineare superficie cilindrica
 G792 ... 342
 Scanalatura lineare superficie frontale
 G301-Geo ... 228
 Scanalatura lineare superficie frontale
 G791 ... 341
 Scarico DIN 509 E ... 207
 Scarico DIN 509 E con lavorazione
 cilindrica G851 ... 310
 Scarico DIN 509 F ... 207
 Scarico DIN 509 F con lavorazione
 cilindrica G852 ... 311
 Scarico DIN 76 ... 208
 Scarico DIN 76 con lavorazione cilindrica
 G853 ... 312
 Scarico forma H ... 208
 Scarico Forma H G857 ... 314
 Scarico forma K ... 209
 Scarico Forma K G858 ... 315
 Scarico forma U ... 206
 Scarico Forma U G856 ... 313



Scrittura piano XY G803 ... 522
 Scrittura piano YZ G804 ... 523
 Scrittura superficie cilindrica
 G801 ... 370
 Scrittura superficie cilindrica
 G802 ... 371
 Scrittura tabella dei caratteri ... 368
 Selezione del dettaglio
 TURN PLUS ... 551
 Selezione utensile
 TURN PLUS ... 552, 563
 Sequenza di lavorazione AAG
 Descrizione generale ... 539
 Editing ... 541
 Gestione ... 541
 Lista delle sequenze di
 lavorazione ... 542
 Sezione AUXIL_BLANK ... 48
 Sezione AUXIL_CONTOUR ... 48
 Sezione BLANK ... 48
 Sezione FACE_C ... 48
 Sezione FACE_Y ... 48
 Sezione FINISHED ... 48
 Sezione HEADER ... 45
 Sezione LATERAL_C ... 48
 Sezione MACHINING ... 50
 Sezione REAR_C ... 48
 Sezione REAR_Y ... 48
 Sezione SUBPROGRAM ... 50
 Sezione TURRET ... 47
 Sgrossatura assiale G810 ... 265
 Sgrossatura radiale G820 ... 268
 Sgrossatura, parallela al profilo con
 utensile neutro G835 ... 274
 Sgrossatura, parallela al profilo
 G830 ... 271
 Simulazione
 Grafica di controllo TURN
 PLUS ... 551
 Sincronizzazione
 Mandrino, sincronizzazione
 G720 ... 382
 Smusso
 ciclo DIN G88 ... 419
 Smusso G88 ... 419
 Sottoprogramma, dialoghi nella
 chiamata di sottoprogramma ... 409
 Sottoprogramma, grafica di supporto
 per chiamate UP ... 410
 Sottoprogrammi, principi
 fondamentali ... 190
 Sovrametalli ... 256
 Sovrametallo G52-Geo ... 216

Sovrametallo parallelo al profilo
 (equidistante) G58 ... 257
 Sovrametallo parassiale G57 ... 256
 Spostamenti origine, riepilogo ... 252
 Spostamento angolo
 Offset angolare C G905 ... 383
 Spostamento origine aggiuntivo
 G56 ... 254
 Spostamento origine asse C
 G152 ... 331
 Spostamento origine assoluto
 G59 ... 255
 Spostamento origine G51 ... 253
 Spostamento origine in variabile
 G902 ... 374
 Standardizzazione asse C G153 ... 332
 Stop compilatore G909 ... 375
 Struttura della videata editor
 smart.Turn ... 37
 Struttura menu editor smart.Turn ... 36
 Superamento filettatura ... 294
 Superficie cilindrica
 Sezione LATERAL_Y ... 49
 Superficie poligonale piano XY G477-
 Geo ... 494
 Superficie poligonale piano YZ G487-
 Geo ... 502
 Superficie singola piano XY G376-
 Geo ... 494
 Superficie singola piano YZ G386-
 Geo ... 502
 Svasatura G72 ... 319
 SWITCH..CASE – Salto di
 programma ... 407

T

Tabella dei caratteri ... 368
 Tastatura ... 457
 Tastatura asse C G765 ... 458
 Tastatura due assi G766 ... 459
 Tastatura due assi G768 ... 460
 Tastatura due assi G769 ... 461
 Tastatura parassiale G764 ... 457
 Tempo di sosta G4 ... 373
 Tipi di variabile ... 392
 Tornitura assiale semplice G81 ... 415
 Tornitura radiale semplice G82 ... 416
 Torretta
 Configurazione torretta TURN
 PLUS ... 552

Trasferimento pezzo
 Controllo troncatura mediante
 monitoraggio errore di
 inseguimento G917 ... 386
 Offset angolare C G905 ... 383
 Sincronizzazione mandrino
 G720 ... 382
 Spostamento su arresto
 G916 ... 384
 Troncatura-tornitura G869 ... 279
 TURN PLUS
 AAG
 Editing e gestione delle
 sequenze di lavorazione ... 541
 Lista delle sequenze di
 lavorazione ... 542
 Sequenza di lavorazione ... 539
 Avvertenze per la lavorazione
 Configurazione torretta ... 552
 Dati di taglio ... 554
 Lavorazione albero ... 557
 Profili interni ... 554
 Selezione utensile ... 552, 563
 Descrizione generale
 Avvertenze per la
 lavorazione ... 552
 Esempio ... 559
 Grafica di controllo ... 551
 Il modo operativo ... 536
 Lavorazione completa ... 563

U

Unit "Alesatura centrata" ... 81
 Unit "Alesatura, svasatura ICP asse
 C" ... 103
 Unit "Alesatura, svasatura ICP asse
 Y" ... 164
 Unit "Asse C Off" ... 157
 Unit "Asse C On" ... 157
 Unit "Chiamata sottoprogramma" ... 158
 Unit "Filettatura API" ... 127
 Unit "Filettatura conica" ... 128
 Unit "Filettatura diretta" ... 124
 Unit "Filettatura ICP" ... 125
 Unit "Fine programma" ... 160
 Unit "Finitura assiale, immissione diretta
 del profilo" ... 118
 Unit "Finitura ICP" ... 116
 Unit "Finitura radiale, immissione diretta
 del profilo" ... 119



Unit "Foratura centrata" ... 78	Unit "Maschiatura singola superficie cilindrica" ... 97	Unit "Sbavatura piano XY" ... 174
Unit "Foratura ICP asse C" ... 100	Unit "Maschiatura singola superficie frontale" ... 88	Unit "Sbavatura piano YZ" ... 181
Unit "Foratura ICP asse Y" ... 162	Unit "Passata di misura" ... 122	Unit "Sbavatura superficie cilindrica" ... 154
Unit "Foratura singola superficie cilindrica" ... 91	Unit "Preforatura fresatura profilo figure superficie frontale" ... 104, 110	Unit "Sbavatura superficie frontale" ... 142
Unit "Foratura singola superficie frontale" ... 82	Unit "Preforatura fresatura profilo ICP piano XY" ... 165	Unit "Scanalatura superficie cilindrica" ... 143
Unit "Fresatura filettatura" ... 134	Unit "Preforatura fresatura profilo ICP piano YZ" ... 167	Unit "Scanalatura superficie frontale" ... 130
Unit "Fresatura filetto piano XY" ... 175	Unit "Preforatura fresatura profilo ICP superficie cilindrica" ... 112	Unit "Scarico forma E, F, DIN76" ... 120
Unit "Fresatura frontale" ... 133	Unit "Preforatura fresatura profilo ICP superficie frontale" ... 106	Unit "Scarico Forma H, K, U" ... 76
Unit "Fresatura poligonale piano XY" ... 172	Unit "Preforatura fresatura tasche figure superficie cilindrica" ... 113	Unit "Scrittura piano XY" ... 173
Unit "Fresatura poligonale piano YZ" ... 179	Unit "Preforatura fresatura tasche figure superficie frontale" ... 107	Unit "Scrittura piano YZ" ... 180
Unit "Fresatura profilo figure superficie cilindrica" ... 147	Unit "Preforatura fresatura tasche ICP piano XY" ... 166	Unit "Scrittura superficie cilindrica" ... 153
Unit "Fresatura profilo figure superficie frontale" ... 135	Unit "Preforatura fresatura tasche ICP piano YZ" ... 168	Unit "Scrittura superficie frontale" ... 141
Unit "Fresatura profilo ICP piano XY" ... 169	Unit "Preforatura fresatura tasche ICP superficie cilindrica" ... 115	Unit "Sgrossatura assiale ICP" ... 65
Unit "Fresatura profilo ICP piano YZ" ... 176	Unit "Preforatura fresatura tasche ICP superficie frontale" ... 109	Unit "Sgrossatura assiale, immissione diretta del profilo" ... 69
Unit "Fresatura profilo ICP superficie cilindrica" ... 149	Unit "Ripetizione di blocchi di programma" ... 159	Unit "Sgrossatura bidirezionale ICP" ... 68
Unit "Fresatura profilo ICP superficie frontale" ... 137	Unit "Sagoma di foratura circolare superficie cilindrica" ... 95	Unit "Sgrossatura parallela al profilo ICP" ... 67
Unit "Fresatura scanalatura elicoidale" ... 146	Unit "Sagoma di foratura circolare superficie frontale" ... 86	Unit "Sgrossatura radiale ICP" ... 66
Unit "Fresatura superficie singola piano XY" ... 171	Unit "Sagoma di foratura lineare superficie frontale" ... 84	Unit "Sgrossatura radiale, immissione diretta del profilo" ... 70
Unit "Fresatura superficie singola piano YZ" ... 178	Unit "Sagoma di maschiatura circolare superficie cilindrica" ... 99	Unit "Tornitura troncatura immissione diretta del profilo" ... 74
Unit "Fresatura tasche figure superficie cilindrica" ... 150	Unit "Sagoma di scanalatura circolare superficie cilindrica" ... 145	Unit "Tornitura-troncatura ICP" ... 72
Unit "Fresatura tasche figure superficie frontale" ... 138	Unit "Sagoma di scanalatura circolare superficie frontale" ... 132	Unit "Troncatura profilo ICP" ... 71, 77
Unit "Fresatura tasche ICP piano XY" ... 170	Unit "Sagoma di scanalatura lineare superficie cilindrica" ... 144	Unit "Troncatura profilo immissione diretta del profilo" ... 73
Unit "Fresatura tasche ICP piano YZ" ... 177	Unit "Sagoma di scanalatura lineare superficie frontale" ... 131	Unit "Troncatura" ... 75
Unit "Fresatura tasche ICP superficie cilindrica" ... 152	Unit "Sagoma foratura lineare superficie cilindrica" ... 93	Unità di misura ... 34
Unit "Fresatura tasche ICP superficie frontale" ... 140	Unit "Sagoma maschiatura circolare superficie frontale" ... 90	UNITS - Principi fondamentali ... 58
Unit "Inizio programma" ... 155	Unit "Sagoma maschiatura lineare superficie frontale" ... 89	Uscita (filettatura) ... 294
Unit "Maschiatura centrata" ... 80		Utensile di magazzino
Unit "Maschiatura ICP asse C" ... 102		Correzioni nel modo automatico ... 571
Unit "Maschiatura ICP asse Y" ... 163		Utensili multipli ... 54
Unit "Maschiatura lineare superficie cilindrica" ... 98		Utensili multipli per l'asse B ... 570
		Utensili sostitutivi ... 55



V

Valori effettivi nella variabile

G901 ... 374

VAR (identificativo di sezione) ... 51

Variabili

 come parametri di indirizzo ... 188

Variabili globali (Programmazione
DIN) ... 392

Variabili intere ... 391

Variabili locali (Programmazione
DIN) ... 392

Variabili reali ... 391

Variabili sintassi, estesa CONST -
VAR ... 401

Velocità ... 247

Velocità costante di taglio Gx96 ... 249

W

WHILE.. Ripetizione di
 programma ... 406

WINDOW (finestra di emissione
speciale) ... 389

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 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

TNC 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

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

