



HEIDENHAIN



Manuale utente

MANUALplus 620 CNC PILOT 640 Programmazione smart.Turn e DIN

Software NC
548430-03
548431-03
688946-03
688947-03

Italiano (it)
1/2015



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)	548430-03
MANUALplus 620E (HEROS 5)	548431-03
CNC PILOT 640 (HEROS 5)	688946-03
CNC PILOT 640E (HEROS 5)	688947-03

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 alle sue esigenze mediante i parametri macchina. Questo manuale descriverà pertanto anche funzioni non disponibili su tutti i Controlli numerici.

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, si consiglia di partecipare a questi corsi 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	634132-07
CNC PILOT 640	DataPilot CP640	729666-03



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 al punto

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



Nuove funzioni del software 54843x-01 e 68894x-01

- Su una macchina con asse B è ora possibile eseguire anche lavorazioni di foratura e fresatura su piani disposti 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 586).
- 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 454):
 - 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 foro o isola
 - Impostazione origine in 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 554).
- La funzione G940 consente di calcolare lunghezze utensile nella posizione di definizione dell'asse B (vedere "Calcolo automatico variabili G940" a pagina 386).
- 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 222).
- La funzione G927 consente di convertire le lunghezze utensile nella posizione di riferimento dell'utensile (asse B =0) (vedere "Ricalcola lunghezze G927" a pagina 386).
- Gole definite con G22 possono essere ora lavorate con il nuovo ciclo 870 Troncatura ICP (vedere "Unit "Troncatura ICP" a pagina 79).

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 uno di 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 581)
- Nella funzione G797 Fresatura superfici è ora possibile selezionare un profilo di fresatura (vedere "Fresatura superfici su superficie frontale G797" a pagina 356)
- La funzione G720 è stata ampliata del parametro Y (vedere "Sincronizzazione mandrino G720" a pagina 393)
- La funzione G860 è stata ampliata dei parametri O e U (vedere "Gola G860" a pagina 283)



Nuove funzioni del software 68894x-03 e 54843x-03

- La funzione G32 è stata ampliata del parametro WE(vedere "Filettatura semplice G32" a pagina 308)
- Le funzioni G51, G56 e G59 sono state ampliate del parametro U, V e W(vedere "Spostamenti origine" a pagina 259)
- Le funzioni G0, G1, G12/G13, G101, G102/G103, G110, G111, G112/G113, G170, G171, G172/G173, G180, G181 e G182/G183 sono state ampliate di parametri che garantiscono un'ampia compatibilità con la descrizione dei profili ICP (vedere "Elementi fondamentali del profilo di tornitura" a pagina 201) (vedere "Profili superficie frontale/posteriore" a pagina 230) (vedere "Profili della superficie cilindrica" a pagina 239) (vedere "Profili del piano XY" a pagina 506) (vedere "Profili del piano YZ" a pagina 515)
- La funzione G808 è stata ampliata del parametro C (vedere "Fresatura per ingranaggi G808" a pagina 545)
- Le funzioni G810 e G820 sono state ampliate del parametro U (vedere "Cicli di tornitura riferiti al profilo" a pagina 270)
- Le funzioni G4 e G860 sono state ampliate del parametro D (vedere "Gola G860" a pagina 283) (vedere "Tempo di sosta G4" a pagina 382)
- La funzione G890 è stata ampliata del parametro B (vedere "Finitura profilo G890" a pagina 291)
- Le Unit G840 Fresatura profilo e G84X Fresatura tasca profilo sono state ampliate del parametro RB (vedere "La maschera Globale" a pagina 64) (vedere "Unit "Fresatura profilo superficie frontale"" a pagina 139) (vedere "Unit "Fresatura tasca profilo superficie frontale"" a pagina 142) (vedere "Unit "Fresatura profilo superficie cilindrica"" a pagina 151) (vedere "Unit "Fresatura tasca profilo superficie cilindrica"" a pagina 154)
- Tutte le Unit per la maschiatura sono state ampliate dei parametri SP e SI (vedere "Unit – Foratura centrata" a pagina 80) (vedere "Unit - Foratura asse C" a pagina 84) (vedere "Unit "Maschiatura ICP asse Y"" a pagina 169)
- È stata introdotta la funzione G48 per delimitare la velocità in rapido di assi rotativi e lineari (vedere "Riduzione in rapido G48" a pagina 253)
- Sono state introdotte le funzioni G53, G54 e G55 per spostamenti punto zero con valori di offset (vedere "Offset origine – Spostamento G53/G54/G55" a pagina 261)
- Sono state introdotte le funzioni per la sovrapposizione di movimenti degli assi G725 Tornitura eccentrica, G726 Raccordo eccentrico e G727 Tornitura non circolare (vedere "Tornitura eccentrica G725" a pagina 400) (vedere "Raccordo eccentrico G726" a pagina 402) (vedere "X non circolare G727" a pagina 404)
- Sono state introdotte le funzioni per il monitoraggio del carico G995 Definizione zona di monitoraggio e G996 Tipo di monitoraggio del carico (vedere "Zona di monitoraggio G995" a pagina 389) (vedere "Monitoraggio del carico G996" a pagina 390)
- Nella sottomodalità AAG vengono ora supportati anche utensili con supporti a cambio rapido (vedere "Selezione utensile, configurazione torretta" a pagina 569)

- Nel modo operativo smart.Turn è disponibile la visualizzazione ad albero (vedere "Editing con visualizzazione ad albero attiva" a pagina 40)
- In modalità smart.Turn è possibile definire i piani da disattivare (vedere "Livello mascheratura" a pagina 427)
- È stata introdotta una funzione per caricare le informazioni sullo stato degli utensili (vedere "Lettura dei bit di diagnosi" a pagina 414)
- Nella sottomodalità Teach-In i cicli Figura assiale, Figura radiale, Profilo ICP assiale e Profilo ICP radiale sono stati ampliati del parametro RB (vedere manuale utente)
- Nella sottomodalità Teach-In tutti i cicli di maschiatura sono stati ampliati dei parametri SP e SI (vedere manuale utente)
- Nella sottomodalità Simulazione è stata estesa la visualizzazione 3D (vedere manuale utente)
- In modalità Editor utensili è stata introdotta la grafica di controllo utensili (vedere manuale utente)
- Nella lista torretta è possibile inserire direttamente un numero ID (vedere manuale utente)
- Nella lista utensili sono state ampliate le possibilità di filtraggio (vedere manuale utente)
- Nella sottomodalità Transfer è stata estesa la funzione di backup degli utensili (vedere manuale utente)
- Nella sottomodalità Transfer è stata estesa la funzione di importazione degli utensili (vedere manuale utente)
- L'opzione menu Imposta valori assi è stata ampliata per definire i valori di offset per gli spostamenti G53, G54 e G55 (vedere manuale utente)
- Nella sottomodalità Esecuzione programma è stato introdotto il monitoraggio del carico (vedere manuale utente)
- Nella sottomodalità Esecuzione programma è stata introdotta l'impostazione dei piani da disattivare (vedere manuale utente)
- È stata introdotta una funzione per richiedere informazioni sullo stato degli utensili (vedere manuale utente)
- È stato introdotto un parametro utente con il quale è possibile attivare e disattivare i finecorsa software per la sottomodalità Simulazione (vedere manuale utente)
- È stato introdotto un parametro utente con il quale è possibile sopprimere il messaggio di errore dei finecorsa software (vedere manuale utente)
- È stato introdotto un parametro utente con il quale è possibile eseguire un cambio utensile programmato nella finestra di dialogo T,S,F con Avvio NC (vedere manuale utente)
- È stato introdotto un parametro utente per suddividere la finestra di dialogo T,S,F in finestre di dialogo separate (vedere manuale utente)
- È stato introdotto un parametro utente con il quale è possibile impedire lo spostamento origine G59 emesso automaticamente in TURN PLUS (vedere manuale utente)





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**.



Contenuto

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 33

- 1.1 Programmazione smart.Turn e DIN 34
 - Riproduzione profilo 34
 - Programma NC strutturato 35
 - Assi lineari e rotativi 36
 - Unità di misura 36
 - Elementi del programma NC 37
- 1.2 L'editor smart.Turn 38
 - Struttura menu 38
 - Editing in parallelo 39
 - Struttura della videata 39
 - Selezione delle funzioni di editing 40
 - Editing con visualizzazione ad albero attiva 40
 - Opzioni menu comuni 41
- 1.3 Identificativi di sezione di programma 47
 - Sezione HEADER 48
 - Sezione CLAMPS 49
 - Sezione TURRET 50
 - Sezione BLANK 50
 - Sezione AUXIL_BLANK 50
 - Sezione FINISHED 50
 - Sezione AUXIL_CONTOUR 50
 - Sezione FACE_C, REAR_C 51
 - Sezione LATERAL_C 51
 - sezione FACE_Y, REAR_Y 51
 - Sezione LATERAL_Y 52
 - Sezione MACHINING 53
 - Identificativo END 53
 - Sezione SUBPROGRAM 53
 - Identificativo RETURN 53
 - Identificativo CONST 54
 - Identificativo VAR 54
- 1.4 programmazione utensili 55
 - Preparazione lista utensili 56
 - Elaborazione voci degli utensili 57
 - Utensili multipli 57
 - Utensili sostitutivi 58



- 2.1 Units smart.Turn 60
 - Gruppo di menu "Units" 60
 - La Unit smart.Turn 60
- 2.2 Units - Sgrossatura 67
 - Unit "Sgrossatura assiale ICP" 67
 - Unit "Sgrossatura radiale ICP" 68
 - Unit "Sgrossatura parallela al profilo ICP" 69
 - Unit "Sgrossatura bidirezionale ICP" 70
 - Unit "Sgrossatura assiale, immissione diretta del profilo" 71
 - Unit "Sgrossatura radiale, immissione diretta del profilo" 72
- 2.3 Units - Troncatura 73
 - Unit "Troncatura profilo ICP" 73
 - Unit "Tornitura-troncatura ICP" 74
 - Unit "Troncatura profilo immissione diretta del profilo" 75
 - Unit "Tornitura troncatura immissione diretta del profilo" 76
 - Unit "Troncatura" 77
 - Unit "Scarico Forma H, K, U" 78
 - Unit "Troncatura ICP" 79
- 2.4 Unit – Foratura centrata 80
 - Unit "Foratura centrata" 80
 - Unit "Maschiatura centrata" 82
 - Unit "Alesatura, svasatura centrata" 83
- 2.5 Unit - Foratura asse C 84
 - Unit "Foratura singola superficie frontale" 84
 - Unit "Sagoma di foratura lineare superficie frontale" 86
 - Unit "Sagoma di foratura circolare superficie frontale" 88
 - Unit "Maschiatura singola superficie frontale" 90
 - Unit "Sagoma maschiatura lineare superficie frontale" 91
 - Unit "Sagoma maschiatura circolare superficie frontale" 92
 - Unit "Foratura singola superficie cilindrica" 93
 - Unit "Sagoma foratura lineare superficie cilindrica" 95
 - Unit "Sagoma di foratura circolare superficie cilindrica" 97
 - Unit "Maschiatura singola superficie cilindrica" 99
 - Unit "Maschiatura lineare superficie cilindrica" 100
 - Unit "Sagoma di maschiatura circolare superficie cilindrica" 101
 - Unit "Foratura ICP asse C" 102
 - Unit "Maschiatura ICP asse C" 104
 - Unit "Alesatura, svasatura ICP asse C" 105

2.6 Unit - Preforatura asse C	106
Unit "Preforatura fresatura profilo superficie frontale"	106
Unit "Preforatura fresatura profilo ICP superficie frontale"	108
Unit "Preforatura fresatura tasca profilo superficie frontale"	109
Unit "Preforatura fresatura tasca ICP superficie frontale"	111
Unit "Preforatura fresatura profilo superficie cilindrica"	112
Unit "Preforatura fresatura profilo ICP superficie cilindrica"	114
Unit "Preforatura fresatura tasca profilo superficie cilindrica"	115
Unit "Preforatura fresatura tasca ICP superficie cilindrica"	117
2.7 Units - Finitura	118
Unit "Finitura ICP"	118
Unit "Finitura assiale, immissione diretta del profilo"	120
Unit "Finitura radiale, immissione diretta del profilo"	121
Unit "Scarico Forma E, F, DIN76"	122
Unit "Passata di misura"	124
2.8 Units - Filettatura	125
Riepilogo delle Unit di filettatura	125
Correzione del posizionamento con il volantino	125
Parametro V: tipo di incremento	126
Unit "Filettatura diretta"	127
Unit "Filettatura ICP"	128
Unit "Filettatura API"	130
Unit "Filettatura conica"	131
2.9 Units - Fresatura superficie frontale	133
Unit "Scanalatura superficie frontale"	133
Unit "Sagoma di scanalatura lineare superficie frontale"	134
Unit "Sagoma di scanalatura circolare superficie frontale"	135
Unit "Fresatura frontale"	136
Unit "Fresatura frontale ICP"	137
Unit "Fresatura filettatura"	138
Unit "Fresatura profilo superficie frontale"	139
Unit "Fresatura profilo ICP superficie frontale"	141
Unit "Fresatura tasca profilo superficie frontale"	142
Unit "Fresatura tasca ICP superficie frontale"	144
Unit "Scrittura superficie frontale"	145
Unit "Sbavatura superficie frontale"	146



2.10 Units - Fresatura superficie cilindrica	147
Unit "Scanalatura superficie cilindrica"	147
Unit "Sagoma di scanalatura lineare superficie cilindrica"	148
Unit "Sagoma di scanalatura circolare superficie cilindrica"	149
Unit "Fresatura scanalatura elicoidale"	150
Unit "Fresatura profilo superficie cilindrica"	151
Unit "Fresatura profilo ICP superficie cilindrica"	153
Unit "Fresatura tasca profilo superficie cilindrica"	154
Unit "Fresatura tasca ICP superficie cilindrica"	156
Unit "Scrittura superficie cilindrica"	157
Unit "Sbavatura superficie cilindrica"	158
2.11 Unit - Lavorazioni speciali	159
Unit "Inizio programma"	159
Unit "Asse C On"	161
Unit "Asse C Off"	161
Unit "Chiamata sottoprogramma"	162
Unit "Ripetizione di blocchi di programma"	163
Unit "Fine programma"	164
Unit "Rotazione piano di lavoro"	165

3 smart.Turn per l'asse Y 167

- 3.1 Unit - Foratura asse Y 168
 - Unit "Foratura ICP asse Y" 168
 - Unit "Maschiatura ICP asse Y" 169
 - Unit "Alesatura, svasatura ICP asse Y" 170
- 3.2 Unit - Preforatura asse Y 171
 - Unit "Preforatura fresatura profilo ICP piano XY" 171
 - Unit "Preforatura fresatura tasca ICP piano XY" 172
 - Unit "Preforatura fresatura profilo ICP piano YZ" 173
 - Unit "Preforatura fresatura tasca ICP piano YZ" 174
- 3.3 Unit - Fresatura asse Y 175
 - Unit "Fresatura profilo ICP piano XY" 175
 - Unit "Fresatura tasca ICP piano XY" 176
 - Unit "Fresatura superficie singola piano XY" 177
 - Unit "Fresatura poligonale piano XY" 178
 - Unit "Scrittura piano XY" 179
 - Unit "Sbavatura piano XY" 180
 - Unit "Fresatura filetto piano XY" 181
 - Unit "Fresatura profilo ICP piano YZ" 182
 - Unit "Fresatura tasca ICP piano YZ" 183
 - Unit "Fresatura superficie singola piano YZ" 184
 - Unit "Fresatura poligonale piano YZ" 185
 - Unit "Scrittura piano YZ" 186
 - Unit "Sbavatura piano YZ" 187
 - Unit "Fresatura filetto piano YZ" 188



- 4.1 Programmazione in modalità DIN/ISO 190
 - Istruzioni geometriche e di lavorazione 190
 - Programmazione del profilo 191
 - Blocchi NC del programma DIN 192
 - Creazione, modifica e cancellazione di blocchi NC 193
 - Parametri di indirizzo 194
 - Cicli di lavorazione 195
 - Sottoprogrammi, programmi esperti 196
 - Compilazione del programma NC 196
 - Programmi DIN dei controlli numerici precedenti 197
 - Gruppo di menu "Geometria" 199
 - Gruppo di menu "Machining" 199
- 4.2 Descrizione pezzo grezzo 200
 - Barra/Tubo G20-Geo 200
 - Parte di fusione G21-Geo 200
- 4.3 Elementi fondamentali del profilo di tornitura 201
 - Punto di partenza profilo di tornitura G0-Geo 201
 - Attributi di lavorazione per elementi geometrici 201
 - Elemento lineare profilo di tornitura G1-Geo 202
 - Arco di cerchio profilo di tornitura G2-Geo/G3-Geo 204
 - Arco di cerchio profilo di tornitura G12-Geo/G13-Geo 205
- 4.4 Elementi sagomati del profilo di tornitura 207
 - Gola (standard) G22-Geo 207
 - Gola (in generale) G23-Geo 209
 - Filettatura con scarico G24-Geo 211
 - Profilo scarico G25-Geo 212
 - Filettatura (standard) G34-Geo 216
 - Filettatura (in generale) G37-Geo 217
 - Foro (centrato) G49-Geo 219
- 4.5 Attributi per la descrizione del profilo 220
 - Riduzione di avanzamento G38-Geo 220
 - Attributi per elementi di sovrapposizione G39-Geo 221
 - Punto di separazione G44 222
 - Sovrametallo G52-Geo 222
 - Avanzamento al giro G95-Geo 223
 - Correzione aggiuntiva G149-Geo 223
- 4.6 Profili asse C – Principi fondamentali 224
 - Posizione dei profili di fresatura 224
 - Sagoma circolare con scanalature circolari 227

4.7 Profili superficie frontale/posteriore	230
Punto di partenza profilo superficie frontale/posteriore G100-Geo	230
Elemento lineare profilo superficie frontale/posteriore G101-Geo	231
Arco di cerchio profilo superficie frontale/posteriore G102-Geo/G103-Geo	232
Foro superficie frontale/posteriore G300-Geo	233
Scanalatura lineare superficie frontale/posteriore G301-Geo	234
Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore G302-Geo/G303-Geo	234
Cerchio completo superficie frontale/posteriore G304-Geo	235
Rettangolo superficie frontale/posteriore G305-Geo	235
Poligono superficie frontale/posteriore G307-Geo	236
Sagoma lineare superficie frontale/posteriore G401-Geo	237
Sagoma circolare superficie frontale/posteriore G402-Geo	238
4.8 Profili della superficie cilindrica	239
Punto di partenza profilo superficie cilindrica G110-Geo	239
Elemento lineare profilo superficie cilindrica G111-Geo	240
Arco di cerchio profilo superficie cilindrica G112-Geo/G113-Geo	241
Foro superficie cilindrica G310-Geo	242
Scanalatura lineare superficie cilindrica G311-Geo	243
Scanalatura circolare superficie cilindrica G312-Geo/G313-Geo	243
Cerchio completo superficie cilindrica G314-Geo	244
Rettangolo superficie cilindrica G315-Geo	244
Poligono superficie cilindrica G317-Geo	245
Sagoma lineare superficie cilindrica G411-Geo	246
Sagoma circolare superficie cilindrica G412-Geo	247
4.9 Posizionamento utensile	248
Posizionamento in rapido G0	248
Rapido in coordinate macchina G701	248
Punto di cambio utensile G14	249
Definizione punto cambio utensile G140	249
4.10 Movimenti lineari e circolari	250
movimento lineare G1	250
Movimento circolare G2/G3	251
Movimento circolare G12/G13	252
4.11 Avanzamento, numero di giri	253
Limitazione numero di giri G26	253
Riduzione in rapido G48	253
Interruzione avanzamento G64	254
Avanzamento al dente Gx93	254
Avanzamento costante G94 (Avanzamento al minuto)	255
Avanzamento al giro Gx95	255
Velocità costante di taglio Gx96	256
Numero giri Gx97	256
4.12 Compensazione del raggio del tagliente e della fresa	257
G40: disattivazione SRK, FRK	257
G41/G42: attivazione SRK, FRK	258



4.13	Spostamenti origine	259
	Spostamento origine G51	260
	Offset origine – Spostamento G53/G54/G55	261
	Spostamento origine aggiuntivo G56	261
	Spostamento origine assoluto G59	262
4.14	Sovrametalli	263
	Disinserzione sovrametallo G50	263
	Sovrametallo parallelo all'asse G57	263
	Sovrametallo parallelo al profilo (equidistante) G58	264
4.15	Distanze di sicurezza	265
	Distanza di sicurezza G47	265
	Distanza di sicurezza G147	265
4.16	Utensili, correzioni	266
	Montaggio utensile – T	266
	Correzione tagliente (cambio di) G148	267
	Correzione aggiuntiva G149	268
	Compensazione punta utensile destra G150	
	Compensazione punta utensile sinistra G151	269
4.17	Cicli di tornitura riferiti al profilo	270
	Lavorare con i cicli riferiti al profilo	270
	Sgrossatura assiale G810	272
	Sgrossatura radiale G820	275
	sgrossatura parallela al profilo G830	278
	Parallelo al profilo con utensile neutro G835	281
	Gola G860	283
	Ripetizione gola G740/G741	285
	Troncatura-tornitura G869	286
	Gola G870	290
	Finitura profilo G890	291
	Passata di misura G809	294
4.18	Definizioni profili nella sezione MACHINING	295
	Fine del ciclo/profilo semplice G80	295
	scanalatura lineare superficie frontale/posteriore G301	296
	Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore G302/G303	296
	Cerchio completo superficie frontale/posteriore G304	297
	Rettangolo superficie frontale/posteriore G305	297
	Poligono superficie frontale/posteriore G307	298
	Scanalatura lineare superficie cilindrica G311	298
	Scanalatura circolare superficie cilindrica G312/G313	299
	Cerchio completo superficie cilindrica G314	299
	Rettangolo superficie cilindrica G315	300
	poligono superficie cilindrica G317	300

4.19 Cicli di filettatura	301
Panoramica dei cicli di filettatura	301
Correzione del posizionamento con il volantino	301
Parametro V: tipo di incremento	302
Ciclo di filettatura G31	304
Filettatura semplice G32	308
Filetto a singola passata G33	310
Filettatura metrica ISO G35	312
Filetto conico API G352	313
Filettatura metrica ISO G38	315
4.20 Scanalatura	316
Scanalatura G859	316
4.21 Cicli di esecuzione scarico	317
Ciclo scarico G85	317
Scarico DIN 509 E con lavorazione cilindrica G851	319
Scarico DIN 509 F con lavorazione cilindrica G852	320
Scarico DIN 76 con lavorazione cilindrica G853	321
Scarico Forma U G856	322
Scarico Forma H G857	323
Scarico Forma K G858	324
4.22 Cicli di foratura	325
Riepilogo dei cicli di foratura e riferimento profilo	325
Foratura G71	326
Alesatura, svasatura G72	328
Maschiatura G73	329
Maschiatura G36 - Singola passata	331
Foratura profonda G74	332
Sagoma lineare superficie frontale G743	335
Sagoma circolare superficie frontale G745	336
Sagoma lineare superficie cilindrica G744	337
Sagoma circolare superficie cilindrica G746	338
Fresatura filettatura assiale G799	339
4.23 Istruzioni con asse C	340
Diametro di riferimento G120	340
Spostamento origine asse C G152	340
Standardizzazione asse C G153	341
4.24 Lavorazione superficie frontale/posteriore	342
Rapido superficie frontale/posteriore G100	342
Lineare superficie frontale/posteriore G101	343
Arco superficie frontale/posteriore G102/G103	344
4.25 Lavorazione superficie cilindrica	346
Rapido superficie cilindrica G110	346
Lineare superficie cilindrica G111	347
Arco di cerchio superficie cilindrica G112/G113	348



4.26 Cicli di fresatura	349
Riepilogo dei cicli di fresatura	349
Scanalatura lineare superficie frontale G791	350
Scanalatura lineare superficie cilindrica G792	351
Fresatura profilo e figura superficie frontale G793	352
Fresatura profilo e figura superficie cilindrica G794	354
Fresatura superfici su superficie frontale G797	356
Fresatura scanalatura elicoidale G798	358
Fresatura profilo G840	359
Fresatura tasca sgrossatura G845	369
Fresatura tasca finitura G846	375
4.27 Cicli di scrittura	377
Tabella dei caratteri	377
Scrittura superficie frontale G801	379
Scrittura superficie cilindrica G802	380
4.28 Riproduzione profilo	381
Salvataggio/caricamento riproduzione profilo G702	381
Riproduzione profilo on/off G703	381



4.29 Altre funzioni G	382
Dispositivo di serraggio nella simulazione G65	382
Profilo pezzo grezzo G67 (per grafica)	382
Tempo di sosta G4	382
Arresto preciso G7	382
Arresto preciso OFF G8	383
Arresto preciso G9	383
Disattivazione zona di sicurezza G60	383
Valori effettivi nella variabile G901	383
Spostamento origine in variabile G902	383
Errore di inseguimento in variabile G903	383
Lettura di informazioni di interpolazione G904	384
Override avanzamento 100 % G908	384
Stop compilatore G909	384
Override mandrino 100% G919	384
Disattivazione spostamenti origine G920	385
Disattivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G921	385
Posizione finale utensile G922	385
Numero di giri variabile G924	385
Ricalcola lunghezze G927	386
Calcolo automatico variabili G940	386
Compensazione di rettifica G976	388
Attivazione spostamenti origine G980	388
Attivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G981	389
Zona di monitoraggio G995	389
Monitoraggio del carico G996	390
Attivazione avanzamento blocco diretto G999	390
Conversione e ribaltamento G30	390
Trasformazioni di profili G99	392
Sincronizzazione mandrino G720	393
Offset angolare C G905	394
Spostamento su arresto G916	395
Controllo troncatura mediante monitoraggio errore di inseguimento G917	397
Riduzione forza G925	398
Monitoraggio cannotto G930	399
Tornitura eccentrica G725	400
Raccordo eccentrico G726	402
X non circolare G727	404
4.30 Immissioni ed emissioni di dati	406
Finestra di emissione per variabili "WINDOW"	406
Emissione file per variabili "WINDOW"	406
Inserimento di variabili "INPUT"	407
Emissione di variabili # "PRINT"	407



4.31 Programmazione di variabili	408
Tipi di variabile	409
Lettura dei dati utensile	411
Lettura dei bit di diagnosi	414
Lettura delle informazioni NC attuali	415
Lettura delle informazioni NC generali	417
Lettura dati di configurazione - PARA	419
Determinazione dell'index di un elemento del parametro - PARA	420
Sintassi estesa delle variabili CONST - VAR	421
4.32 Esecuzione blocco condizionata	423
Salto di programma "IF..THEN..ELSE..ENDIF"	423
Interrogazioni di variabili e costanti	424
Salto di programma "WHILE..ENDWHILE"	425
SWITCH..CASE – Salto di programma	426
Livello mascheratura	427
4.33 Sottoprogrammi	428
Chiamata sottoprogramma: L"xx" V1	428
Dialoghi nelle chiamate di sottoprogrammi	429
Grafica di supporto per chiamate di sottoprogrammi	430
4.34 Istruzioni M	431
Istruzioni M per controllare l'esecuzione del programma	431
Istruzioni macchina	432
4.35 Funzioni G di controlli precedenti	433
Definizioni profili nella sezione MACHINING	433
Cicli di tornitura semplici	435
Cicli di filettatura (4110)	440
4.36 Esempio di programma DINplus	442
Esempio di sottoprogramma con ripetizioni di profilo	442
4.37 Relazione tra istruzioni geometriche e di lavorazione	445
Tornitura	445
Lavorazione asse C – superficie frontale/posteriore	446
Lavorazione asse C – superficie cilindrica	446
4.38 Lavorazione completa	447
Generalità della lavorazione completa	447
Programmazione della lavorazione completa	448
Lavorazione completa con contromandrino	449
Lavorazione completa con un mandrino	451

5 Cicli di tastatura 453

- 5.1 Informazioni generali sui cicli di tastatura (opzione software) 454
 - Funzionamento dei cicli di tastatura 454
 - Cicli di tastatura per la modalità automatica 455
- 5.2 Cicli di tastatura per misurazione a un punto 457
 - Misurazione a un punto correzione utensile G770 457
 - Misurazione a un punto origine G771 459
 - Origine asse C semplice G772 461
 - Origine asse C centro oggetto G773 463
- 5.3 Cicli di tastatura per misurazione a due punti 465
 - Misurazione a due punti G18 radiale G775 465
 - Misurazione a due punti G18 assiale G776 467
 - Misurazione a due punti G17 assiale G777 469
 - Misurazione a due punti G19 assiale G778 471
- 5.4 calibrazione del sistema di tastatura 473
 - Calibrazione tastatore standard G747 473
 - Calibrazione tastatore due punti G748 475
- 5.5 Misurazione con cicli di tastatura 477
 - Tastatura parallela all'asse G764 477
 - Tastatura asse C G765 478
 - Tastatura due assi G766 479
 - Tastatura due assi G768 480
 - Tastatura due assi G769 481
- 5.6 Cicli di ricerca 483
 - Cerca foro sup. front. C G780 483
 - Cerca foro sup. cil. C G781 485
 - Cerca perno su superficie frontale G782 487
 - Cerca spallamento su superficie cilindrica G783 489
- 5.7 Misura cerchio 491
 - Misurazione circolare G785 491
 - Determinazione arco G786 493
- 5.8 Misura angolo 495
 - Misurazione angolare G787 495
 - Compensazione di rettifica dopo misurazione angolare G788 497
- 5.9 Misurazione in-processo 498
 - Misurazione di pezzi (opzione) 498
 - Attivazione misurazione G910 498
 - Sorveglianza percorso di misura G911 499
 - Rilevamento valore misurato G912 499
 - Fine misurazione in-processo G913 499
 - Disattivazione sorveglianza percorso di misura G914 499
 - Misurazione in-processo esempio: misurazione e correzione di pezzi 500
 - Misurazione in-processo esempio: misurazione e correzione di pezzi measure_pos_move.ncs 501



6 Programmazione DIN per l'asse Y 503

- 6.1 Profili asse Y – Principi fondamentali 504
 - Posizione dei profili di fresatura 504
 - Limitazione di taglio 505
- 6.2 Profili del piano XY 506
 - Punto di partenza profilo piano XY G170-Geo 506
 - Elemento lineare piano XY G171-Geo 506
 - Arco di cerchio piano XY G172-Geo/G173-Geo 507
 - Foro piano XY G370-Geo 508
 - Scanalatura lineare piano XY G371-Geo 509
 - Scanalatura circolare piano XY G372-Geo/G373-Geo 510
 - Cerchio completo piano XY G374-Geo 510
 - Rettangolo piano XY G375-Geo 511
 - Poligono piano XY G377-Geo 511
 - Sagoma lineare piano XY G471-Geo 512
 - Sagoma circolare piano XY G472-Geo 513
 - Superficie singola piano XY G376-Geo 514
 - Superficie poligonale piano XY G477-Geo 514
- 6.3 Profili del piano YZ 515
 - Punto di partenza profilo piano YZ G180-Geo 515
 - Elemento lineare piano YZ G181-Geo 515
 - Arco di cerchio piano YZ G182-Geo/G183-Geo 516
 - Foro piano YZ G380-Geo 517
 - Scanalatura lineare piano YZ G381-Geo 517
 - Scanalatura circolare piano YZ G382/G383-Geo 518
 - Cerchio completo piano YZ G384-Geo 518
 - Rettangolo piano YZ G385-Geo 519
 - Poligono piano YZ G387-Geo 519
 - Sagoma lineare piano YZ G481-Geo 520
 - Sagoma circolare piano YZ G482-Geo 521
 - Superficie singola piano YZ G386-Geo 522
 - Superficie poligonale piano YZ G487-Geo 522
- 6.4 Piani di lavorazione 523
 - Lavorazioni con asse Y 523
 - G17 Piano XY (superficie frontale o posteriore) 523
 - G18 Piano XZ (tornitura) 523
 - G19 Piano YZ (vista dall'alto/superficie cilindrica) 523
 - Rotazione del piano di lavoro G16 524
- 6.5 Posizionamento utensile asse Y 525
 - Posizionamento in rapido G0 525
 - Raggiungimento punto di cambio utensile G14 525
 - Rapido in coordinate macchina G701 525



6.6 Movimenti lineari e circolari asse Y	526
Fresatura: movimento lineare G1	526
Fresatura: movimento circolare G2, G3 – Quota centro incrementale	527
Fresatura: movimento circolare G12, G13 – Quota centro assoluta	528
6.7 Cicli di fresatura asse Y	529
Fresatura di superficie sgrossatura G841	529
Fresatura di superficie finitura G842	530
Fresatura poligonale sgrossatura G843	531
Fresatura poligonale finitura G844	532
fresatura di tasche sgrossatura G845 (asse Y)	533
Fresatura tasca finitura G846 (asse Y)	539
Scrittura piano XY G803	541
Scrittura piano YZ G804	542
Fresatura filettatura piano XY G800	543
Fresatura filettatura piano YZ G806	544
Fresatura per ingranaggi G808	545
6.8 Esempio di programma	546
lavorare con l'asse Y	546



- 7.1 Il modo operativo TURN PLUS 554
 - Progetto TURN PLUS 554
- 7.2 Generazione automatica del piano di lavoro (AAG) 555
 - Generazione del piano di lavoro 555
 - Sequenza di lavorazione – Principi fondamentali 556
 - Editing e gestione delle sequenze di lavorazione 558
 - Riepilogo delle sequenze di lavorazione 559
- 7.3 Grafica di controllo AAG 568
 - Modo d'uso della grafica di controllo AAG 568
- 7.4 Avvertenze per la lavorazione 569
 - Selezione utensile, configurazione torretta 569
 - Troncatura profilo, troncatura-tornitura 571
 - Foratura 571
 - Dati di taglio, refrigerante 572
 - Profili interni 572
 - Lavorazione albero 575
- 7.5 Esempio 577
 - Creazione del programma 577
 - Definizione del pezzo grezzo 577
 - Definizione del profilo base 578
 - Definizione degli elementi geometrici 578
 - Allestimento, serraggio del pezzo 579
 - Creazione e salvataggio del piano di lavoro 580
- 7.6 Lavorazione completa con TURN PLUS 581
 - Riserraggio del pezzo 581
 - Definizione dell'attrezzatura di bloccaggio per la lavorazione completa 582
 - Creazione programma automatica per lavorazione completa 583
 - Riserraggio del pezzo nel mandrino principale 583
 - Riserraggio del pezzo dal mandrino principale nel contromandrino 584
 - Troncatura del pezzo e presa con il contromandrino 584

8 Asse B 585

- 8.1 Principi fondamentali 586
 - Piano di lavoro ruotato 586
- 8.2 Correzioni con l'asse B 589
 - Correzioni nell'esecuzione programma 589
- 8.3 simulazione 590
 - Simulazione del piano ruotato 590
 - Visualizzazione del sistema di coordinate 591
 - Visualizzazione di posizione con asse B e Y 591



9 Panoramica delle UNITS 593

- 9.1 UNITS – Gruppo Tornitura 594
 - Gruppo Sgrossatura 594
 - Gruppo Finitura 594
 - Gruppo Troncatura 595
 - Gruppo Filettatura 595
- 9.2 UNITS – Gruppo Foratura 596
 - Gruppo Foratura centrata 596
 - Gruppo Foratura ICP asse C 596
 - Gruppo Foratura asse C superficie frontale 596
 - Gruppo Foratura asse C superficie cilindrica 597
- 9.3 UNITS - Gruppo Preforatura asse C 598
 - Gruppo Preforatura asse C superficie frontale 598
 - Gruppo Preforatura asse C superficie cilindrica 598
- 9.4 UNITS - Gruppo Fresatura asse C 599
 - Gruppo Fresatura asse C superficie frontale 599
 - Gruppo Fresatura asse C ICP superficie frontale 599
 - Gruppo Fresatura asse C superficie cilindrica 600
 - Gruppo Fresatura asse C ICP superficie cilindrica 600
- 9.5 UNITS - Gruppo Foratura, preforatura asse Y 601
 - Gruppo Foratura ICP asse Y 601
 - Gruppo di lavorazione - Preforatura asse Y 601
- 9.6 UNITS - Gruppo Fresatura asse Y 602
 - Gruppo Fresatura frontale (piano XY) 602
 - Gruppo Fresatura cilindrica (piano YZ) 603
- 9.7 UNITS – Gruppo Unit speciali 604



10 Riepilogo delle funzioni G 605

- 10.1 Identificativi di sezione 606
- 10.2 Riepilogo delle istruzioni G PROFILO 607
 - Istruzioni G per profili di tornitura 607
 - Istruzioni G per profili asse C 608
 - Istruzioni G per profili asse Y 608
- 10.3 Riepilogo delle istruzioni G MACHINING 610
 - Istruzioni G per tornitura 610
 - Cicli per la lavorazione di tornitura 611
 - Lavorazione asse C 612
 - Lavorazione asse Y 614
 - Programmazione di variabili, salto di programma 614
 - Altre funzioni G 615







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.

Lavorazione 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 allestimento sotto forma di commento.
- **Clamps:** descrizione della tipologia di serraggio del pezzo.
- **Blank:** viene definito il pezzo grezzo. 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 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.

Beispiel: "Programma smart.Turn strutturato"

HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]	
#EINHEIT	METRIC
#MATERIAL	Acciaio
#MASCHINE	Tornio automatico
#ZEICHNUNG	356_787.9
#SPANNDRUCK	20
#FIRMA	Dreh & Co
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	
ROHTEIL [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 sulla superficie 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).



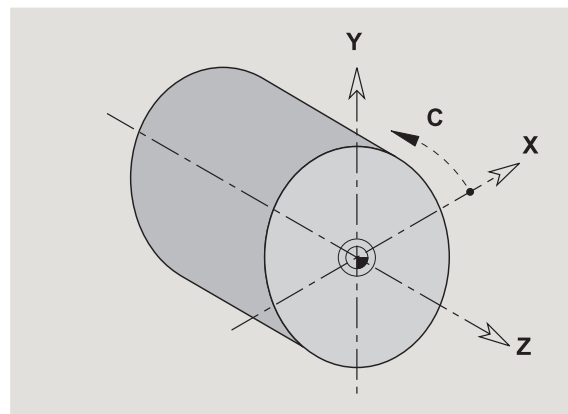
- L'editor smart.Turn prende in considerazione solo le lettere di indirizzo degli assi configurati.

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 48.).



- 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 caratteri (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.

La **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)

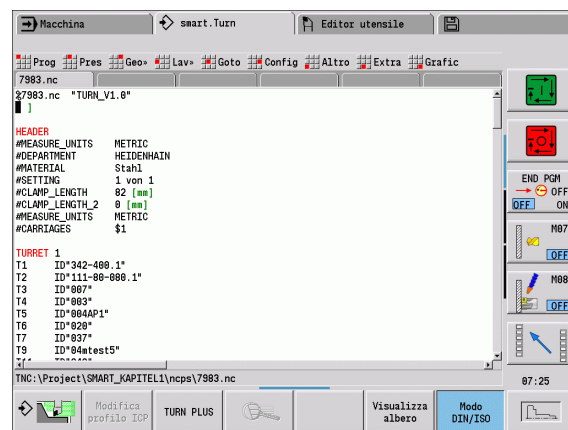
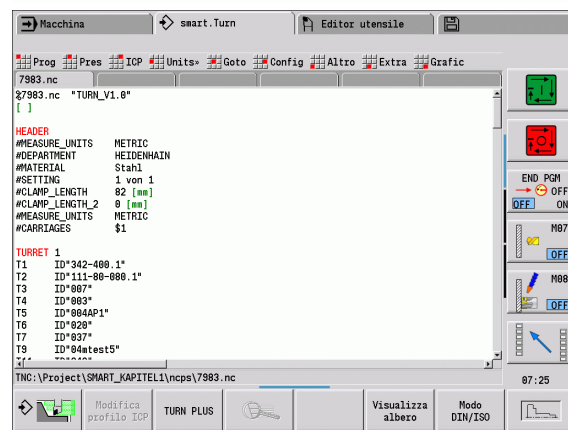
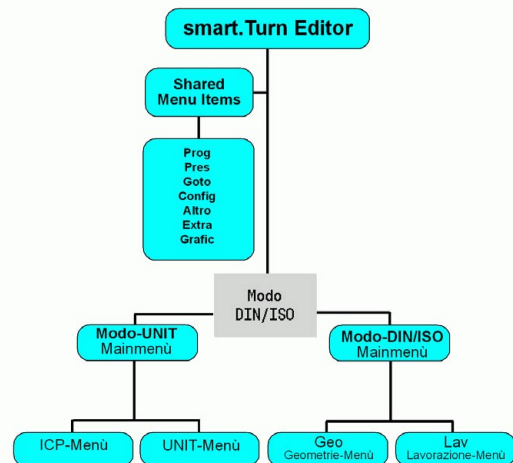
Nella figura a destra è rappresentata la struttura dei menu dell'editor smart.Turn. Molte opzioni del menu vengono utilizzate in due modi. In termini di programmazione di geometria e di lavorazione i menu si differenziano. Anziché le opzioni menu "ICP" e "Units" nella modalità DIN/ISO vengono visualizzate 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 38.
- 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 59.
- Unit per la lavorazione con asse Y: Vedere "smart.Turn per l'asse Y" a pagina 167.
- Funzioni G per la lavorazione di tornitura e la lavorazione con asse C (geometria e lavorazione): Vedere "Programmazione DIN" a pagina 189.
- Funzioni G per la lavorazione con asse Y (geometria e lavorazione): Vedere "Programmazione DIN per l'asse Y" a pagina 503.



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.

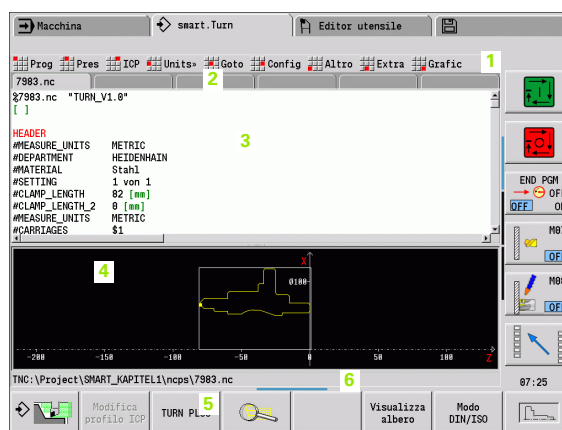
Nell'editor smart.Turn è possibile programmare, mentre la macchina sta eseguendo un altro programma in modalità automatica.



- 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 di programmazione
- 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



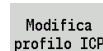
- ▶ selezionando la relativa opzione menu

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

Softkey con finestra programma attiva



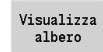
Avvio del programma attuale nella simulazione.



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



Attivazione dello zoom nella visualizzazione del profilo.



Commutazione tra vista DINplus e ad albero.



Passaggio da modo Unit a modo DIN/ISO.



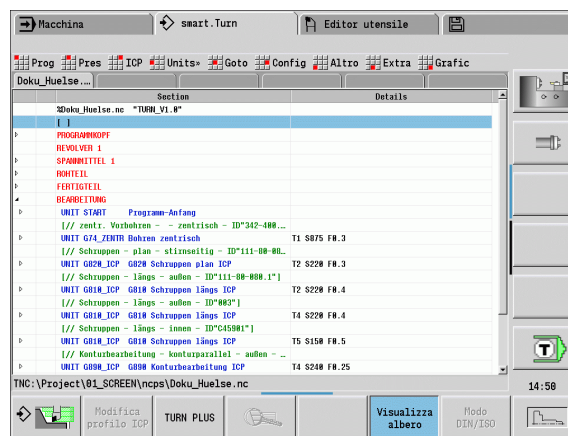
Attivazione della visualizzazione del profilo e avvio del ridisegno del profilo

Editing con visualizzazione ad albero attiva

- ▶ Aprire le sezioni del programma utilizzando il tasto destro del mouse.
- ▶ Posizionare il cursore sulla riga del programma che si desidera modificare e azionare di nuovo il tasto destro del mouse.
- ▶ Il controllo numerico passa automaticamente alla vista DINplus. Eseguire la modifica desiderata.
- ▶ Ritornare nella visualizzazione ad albero e chiudere di nuovo la sezione del programma utilizzando il tasto destro del mouse.



Adattare la visualizzazione ad albero nella sezione MACHINING alle relative esigenze, ad es. riepilogando diverse Unit in una sezione di blocchi specifica. Definire la nuova sezione di blocchi inserendo all'inizio della selezione del programma selezionato la parola DINplus INIZIO BLOCCO e alla fine la parola DINplus FINE BLOCCO. Le parole DINplus sono riportate nel menu Extra /> Opzione menu Inserisci parola DINplus.



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 46..

Gruppo di menu "Pres" (predisposizione programma)

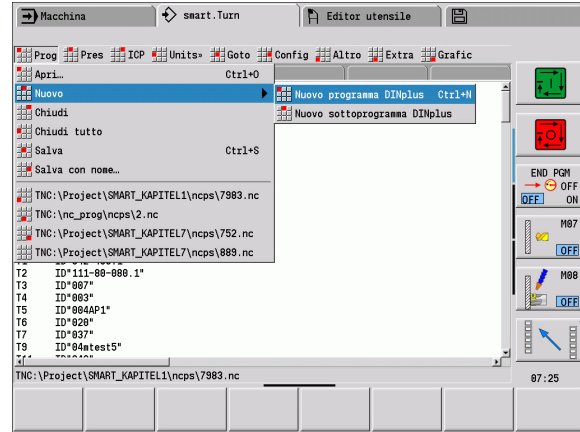
Il **gruppo di menu "Pres"** (Predisposizione programma) contiene funzioni per l'elaborazione dell'intestazione del programma e della lista utensili.

- **Intestazione del programma:** elaborazione dell'intestazione del programma
- **Andare ad Attrezzatura di bloccaggio:** posiziona il cursore nella sezione CLAMPS.
- **Inserire l'attrezzatura di bloccaggio:** descrivere la situazione di serraggio
- **Andare alla lista utensili:** posiziona il cursore nella sezione TURRET
- **Preparazione lista utensili:** attiva la funzione Preparazione lista utensili (vedere pagina 56)

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"

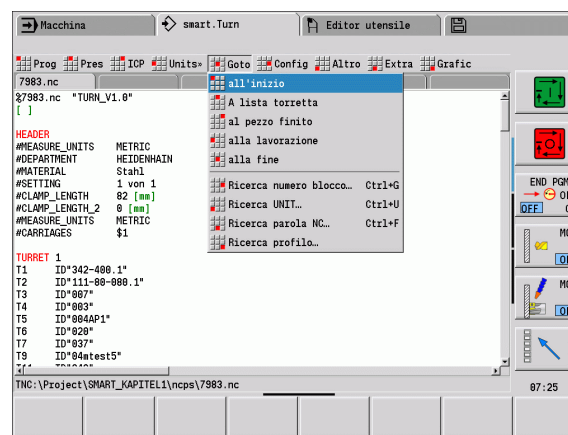
Il **gruppo di menu "Goto"** contiene le seguenti funzioni di salto e ricerca.

- 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 UNIT 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 del modo
 - **... 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:

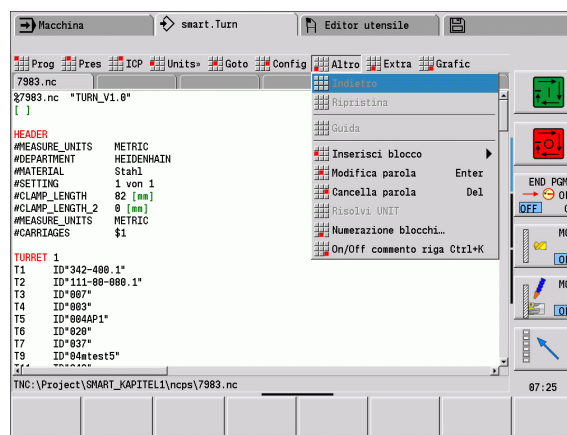
l'editor cancella il parametro NC, sul quale si trova il cursore.

■ Risolvi UNIT:

posizionare il cursore sulla prima riga di una Unit, prima di selezionare questa opzione menu. L'editor disattiva la "marcatatura" della Unit. Il dialogo Unit non è più possibile per questo blocco di lavorazione, il blocco di lavorazione però può essere editato liberamente.

■ Numerazione blocchi:

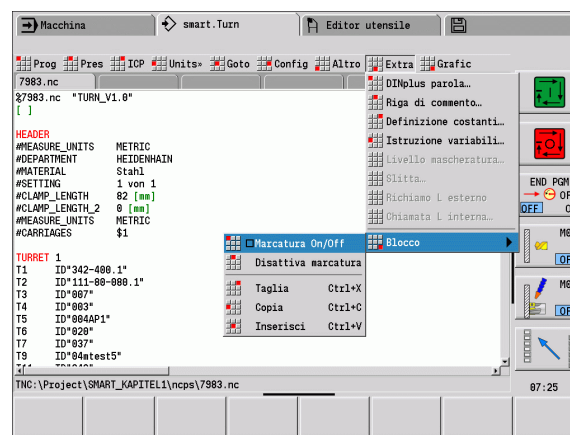
per la numerazione dei blocchi sono rilevanti il "N. blocco iniz." e il "Passo increm". Il primo blocco NC riceve il numero del blocco di partenza, per ogni altro blocco NC viene aggiunto il passo. L'impostazione del numero del blocco di partenza e del passo è legata al programma NC.



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 richiamato 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):

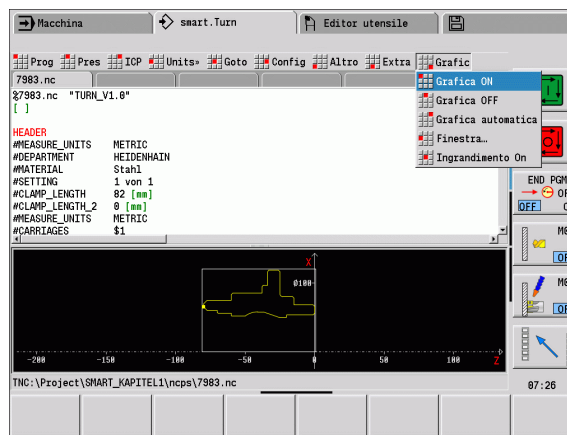
- **Grafica ON:** attiva o aggiorna il profilo rappresentato. In alternativa utilizzare il softkey (vedere tabella a destra).
- **Grafica OFF:** chiude la finestra grafica.
- **Grafica automatica:** la finestra grafica può essere ora attivata se il cursore si trova nella descrizione del profilo.
- **Finestra:** 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



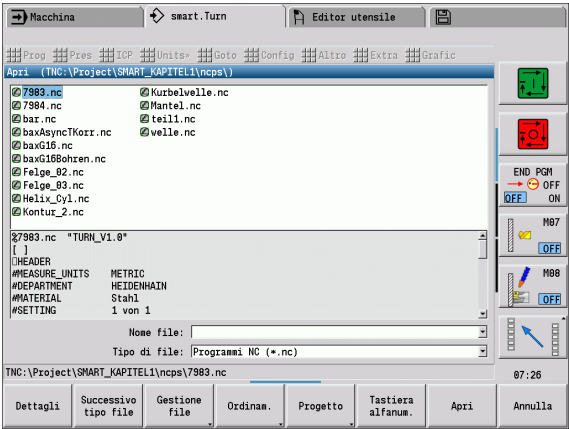
Apertura del menu softkey dello "Zoom" e visualizzazione della lente di ingrandimento



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 alfanumerica
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



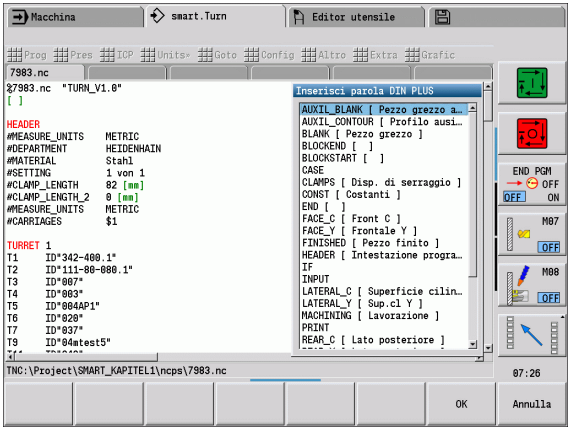
1.3 Identificativi di sezione di programma

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 \> DINplus Parola..."). 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		
HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]	HEADER	Pag. 48
SPANNMITTEL [ELEMENTI DI SERRAGGIO]	CLAMPS	Pag. 49
TURRET [TORRETTA]	TURRET	Pag. 50
Descrizione profilo		
ROHTEIL [PEZZO GREZZO]	BLANK	Pag. 50
FINISHED [PEZZO FINITO]	FINISHED	Pag. 50
HILFSKONTUR [PROFILO AUSILIARIO]	AUXIL_CONTOUR	Pag. 50
PEZZO GREZZO AUSILIARIO	AUXIL_BLANK	Pag. 50
Profili asse C		
STIRN [SUPERFICIE FRONTALE]	FACE_C	Pag. 51
RUECKSEITE [SUPERFICIE POSTERIORE]	REAR_C	Pag. 51
MANTEL [SUPERFICIE CILINDRICA]	LATERAL_C	Pag. 51



Beispiel: Identificativi della sezione di programma

... [Sezioni della descrizione profilo]
ROHTEIL [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 Wi72 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	
Profili asse Y		
FACE_Y	FACE_Y	Pag. 51
REAR_Y	REAR_Y	Pag. 51
LATERAL_Y	LATERAL_Y	Pag. 52
Lavorazione del pezzo		
MACHINING [LAVORAZIONE]	MACHINING	Pag. 53
END [FINE]	END	Pag. 53
Sottoprogrammi		
UNTERPROGRAMM [SOTTOPROGRAMMA]	SUBPROGRAM	Pag. 53
RETURN	RETURN	Pag. 53
Altri		
CONST	CONST	Pag. 54
VAR	VAR	Pag. 54



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

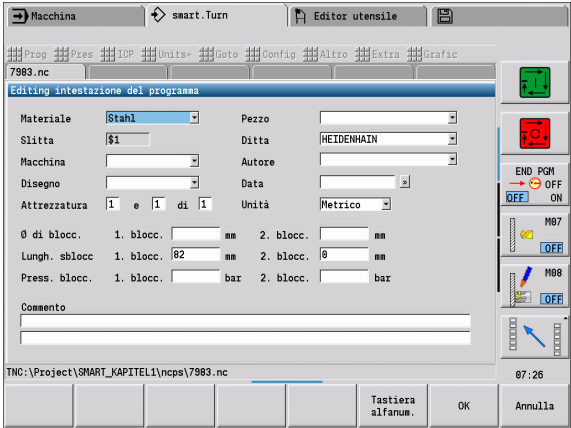
Istruzioni e informazioni nell'HEADER:

- **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 allestimento** 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.

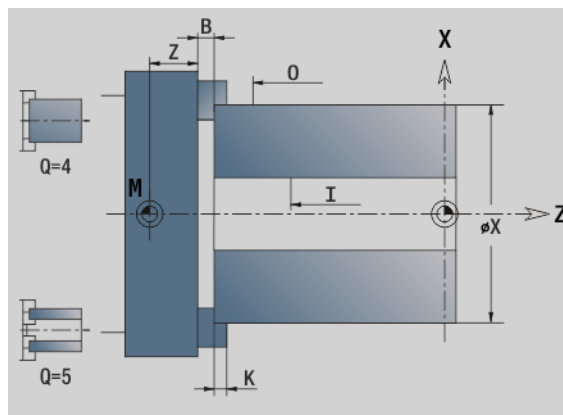
Parametri

- 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 (vedere manuale utente "Lista dei parametri User"):

- 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 occupato 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.

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.

Beispiel: tabella Torretta

...

TURRET [TORRETTA]

T1 ID"342-300.1"

T2 ID"C44003"

...

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 superficie 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

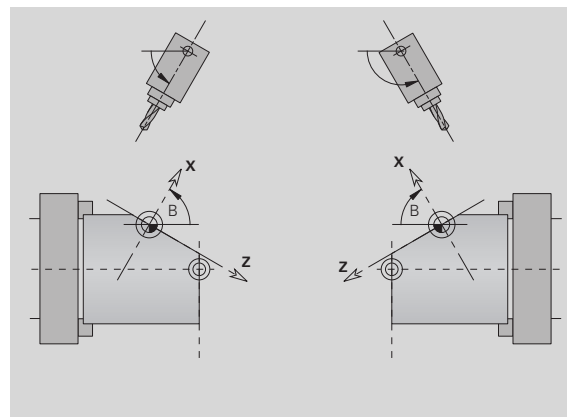
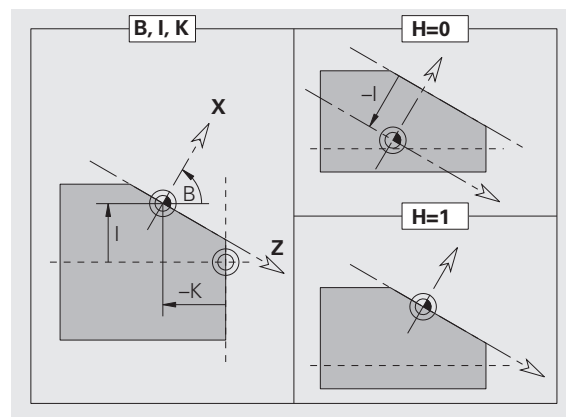
Spostamento "indietro" del sistema di coordinate: il controllo numerico valuta il diametro di riferimento per la limitazione di taglio. Inoltre vale come riferimento per la profondità programmata per profili di fresatura e fori.

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.



Da osservare

- 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).-



Beispiel: "LATERAL_Y"

HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]

...

CONTOUR Q1 X0 Z600 [PROFILO]

ROHTEIL [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 421.

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 421.

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 "#".

Beispiel: "CONST"

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

Beispiel: "VAR"

VAR
#_innen_dm = #l2
#_laenge = #g3
. . .
ROHTEIL [PEZZO GREZZO]
N 1 #_laenge=120
N 2 #_innen_dm=25
N 3 G20 X120 Z#_laenge+2 K2 l#_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 dal database, 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

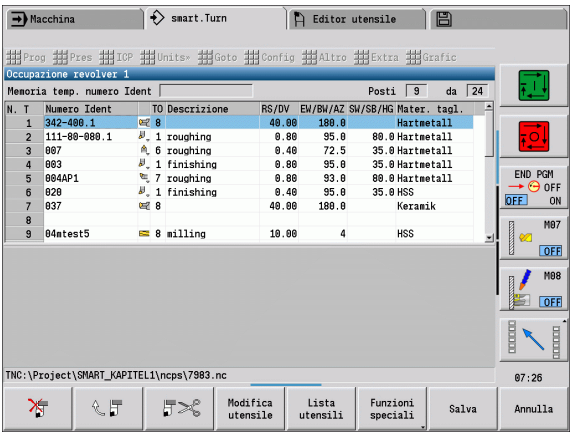
Cancellazione della lista utensili

- 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 da memoria temporanea
	Eliminazione voce e salvataggio nella memoria temporanea
	Attivazione 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

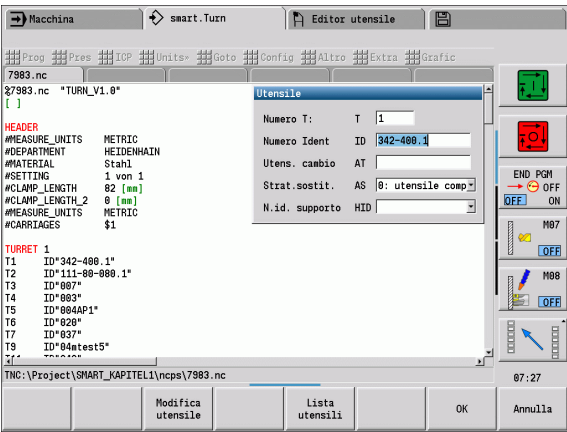
Un utensile con più punti di riferimento o più taglienti è definito utensile multiplo. Nel richiamo di T il numero T è seguito da ".S", per identificare il tagliente.

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

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

Esempi:

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



Parametri della finestra di dialogo "Utensile"

Numero T Posizione sul portautensili

N. ID Numero identificativo (riferimento al database)

Utensili sostitutivi Il numero di identificazione dell'utensile, che viene utilizzato in caso di usura dell'utensile precedente.

Strategia sostitu- ■ 0: utensile completo
tiva ■ 1: tagliente secondario o qualsiasi



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 nel corso della preparazione della torretta. La "catena di sostituzione" può contenere diversi 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.

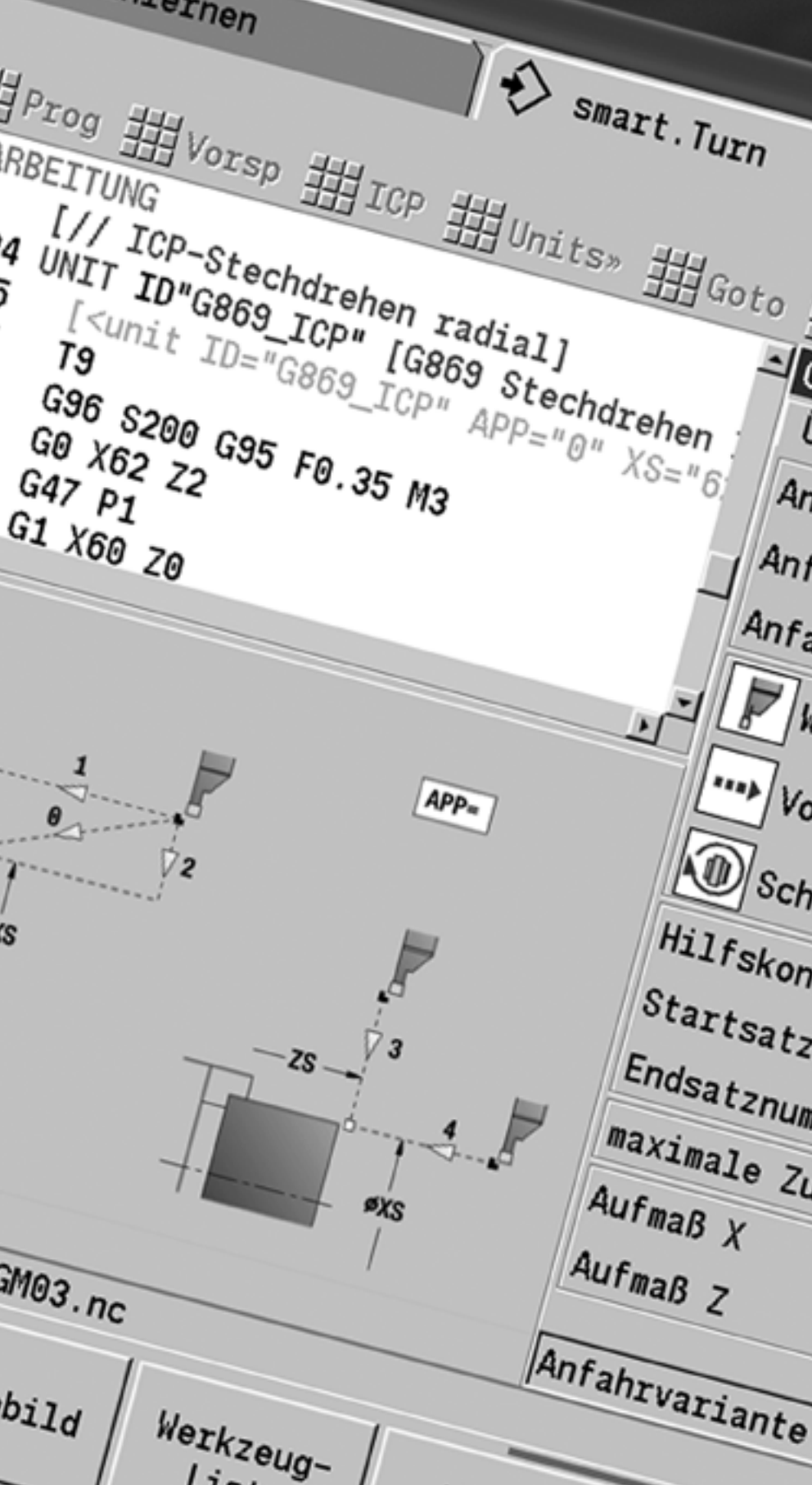
Definizione utensile sostitutivo

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

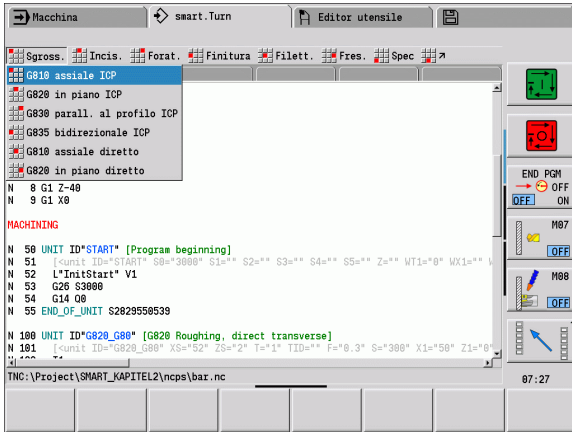


2.1 Units smart.Turn

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

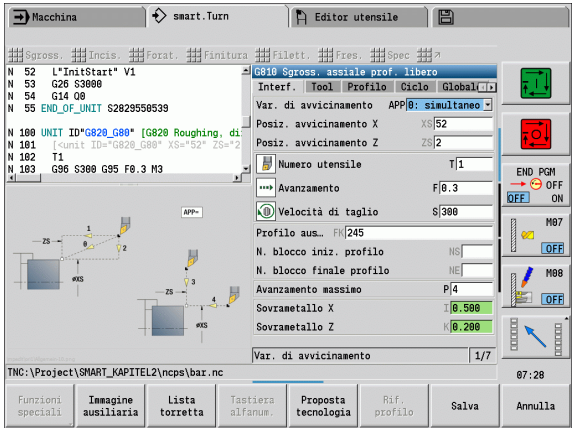
Questa Unit descrive un blocco di lavoro completo. La Unit comprende la chiamata utensile, i dati tecnologici, la chiamata ciclo, la strategia di avvicinamento e allontanamento e dati globali, come distanza di sicurezza ecc. Tutti questi parametri sono riuniti in un dialogo.

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	Global
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

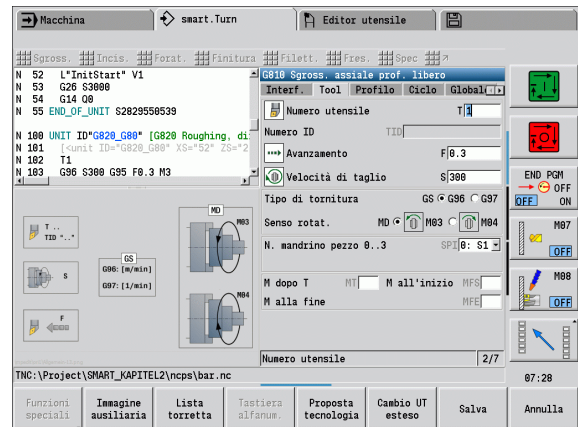
- GS Tipo di tornitura
- G96: velocità di taglio costante. Il numero di giri varia in sincronia al diametro di tornitura
 - G97: numero di giri costante. Il numero di giri è indipendente dal diametro di tornitura
- MD Senso di rotazione
- M03: in senso orario CW
 - M04: in senso antiorario CCW
- SPI 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 verso 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 al database tecnologico 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
torretta

Selezione del numero di utensile

Proposta
tecnologia

Acquisizione di avanzamento, velocità di taglio e incremento dal **database tecnologico**.



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).

Parametri 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.

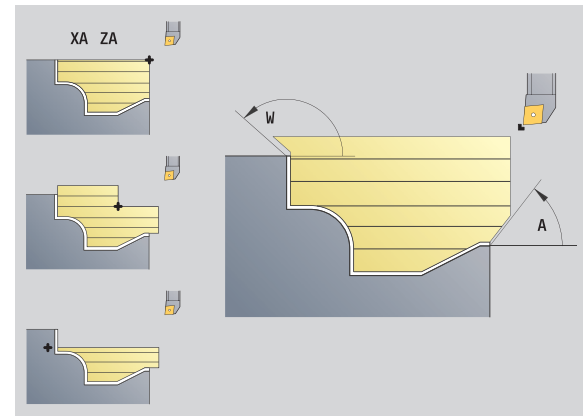
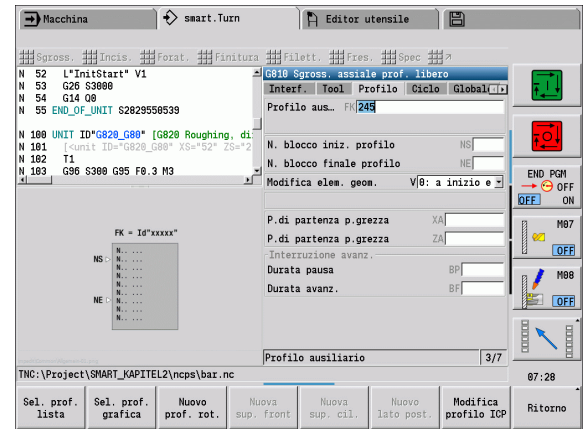
■ XA, ZA programmato: definizione dello spigolo del profilo pezzo grezzo.

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

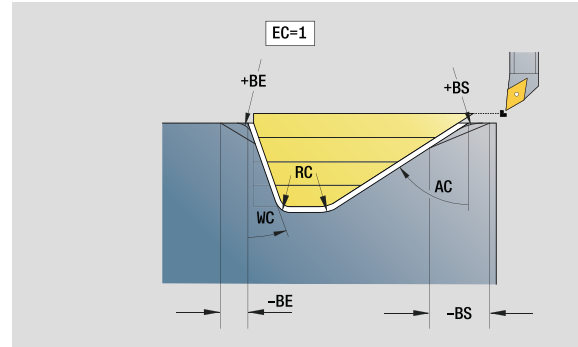
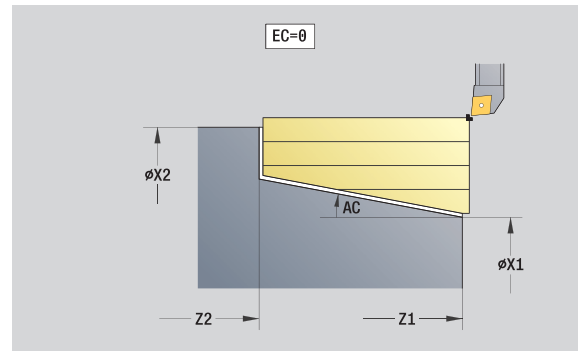
Apertura dell'editor ICP con il profilo attualmente selezionato.

Rif.
profilo

Apertura della finestra grafica per la selezione di una sezione del profilo **NS** e **NE**.

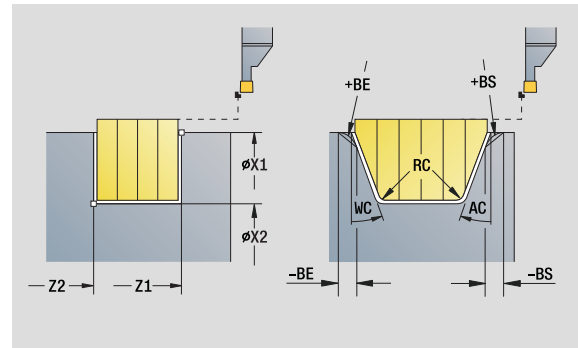
Parametri definizione diretta del profilo "Tornitura"

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 del primo elemento del profilo (intervallo: $0^\circ < 90^\circ$)
WC	Angolo finale: angolo dell'ultimo elemento del profilo (intervallo: $0^\circ < 90^\circ$)
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.



Parametri 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 del primo elemento del profilo (intervallo: $0^\circ \leq 90^\circ$)
WC	Angolo finale: angolo dell'ultimo elemento del profilo (intervallo: $0^\circ \leq 90^\circ$)
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.

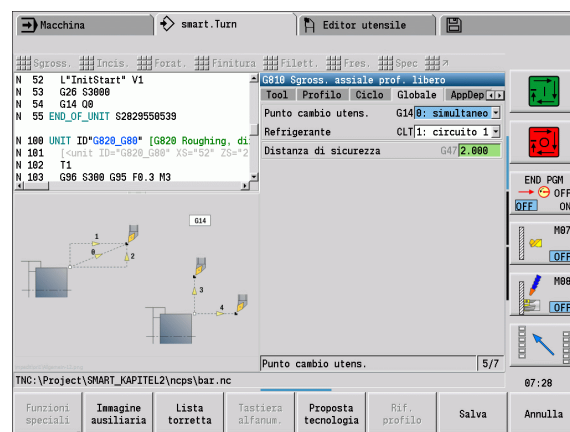
SCI Distanza di sicurezza piano: distanza di sicurezza nel piano di lavorazione in caso di lavorazioni di foratura e fresatura.

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

- 0: attivo
- 1: inattivo



Le Unit G840 Fresatura profilo e G84X Fresatura tasca profilo presentano nella maschera "Globale" anche il parametro RB Piano di ritorno.



La maschera AppDep

In questa maschera sono definite le posizioni e le varianti dei movimenti di avvicinamento e allontanamento.

Avvicinamento: influire sulla strategia di avvicinamento.

Parametri "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

Parametri "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

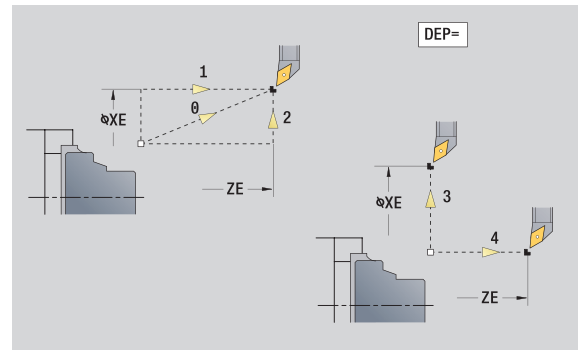
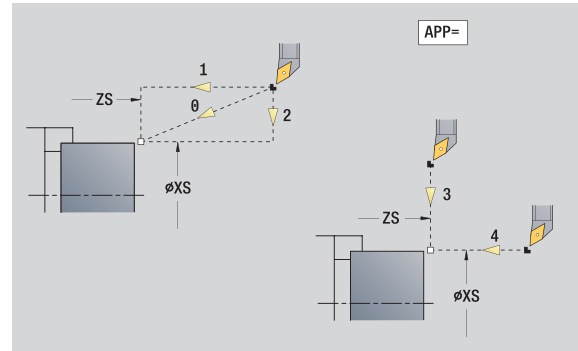
Allontanamento: influire sulla strategia di allontanamento (vale anche per le funzioni asse Y).

Parametri "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 tavola basculante 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.

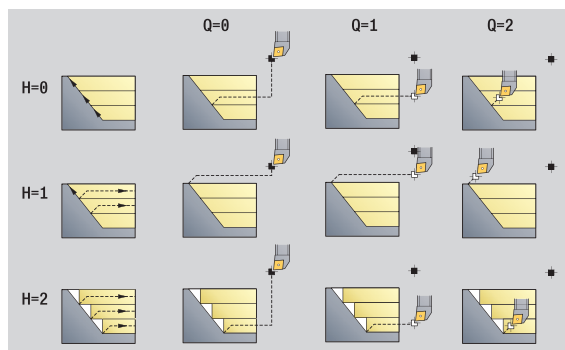
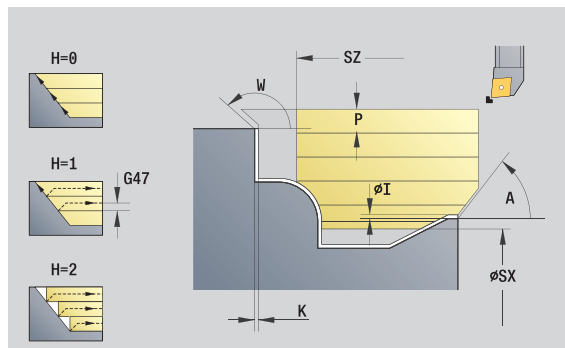
Nome Unit: G810_ICP / Ciclo: G810 (vedere pagina 272)

Maschera Profilo: vedere pagina 62

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)
- U Linee di taglio su elementi orizzontali:
- 0: no (configurazione di taglio uniforme)
 - 1: sì (ev. configurazione di taglio non uniforme)
- O Nascondi sottosquadro:
- 0: i sottosquadri vengono lavorati
 - 1: i sottosquadri non vengono lavorati

Altre maschere: vedere pagina 60



	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 al database tecnologico

- 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.

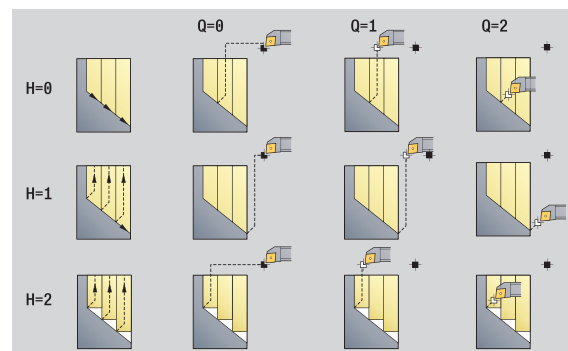
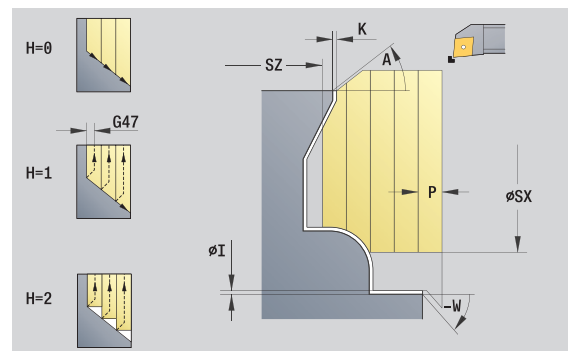
Nome Unit: G820_ICP / Ciclo: G820 (vedere pagina 275)

Maschera Profilo: vedere pagina 62

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)
- U Linee di taglio su elementi orizzontali:
- 0: no (configurazione di taglio uniforme)
 - 1: sì (ev. configurazione di taglio non uniforme)
- O Nascondi sottosquadro:
- 0: i sottosquadri vengono lavorati
 - 1: i sottosquadri non vengono lavorati

Altre maschere: vedere pagina 60



	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 al database tecnologico

- 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 278)

Maschera Profilo

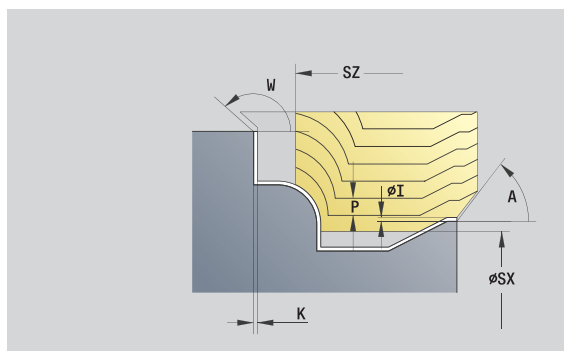
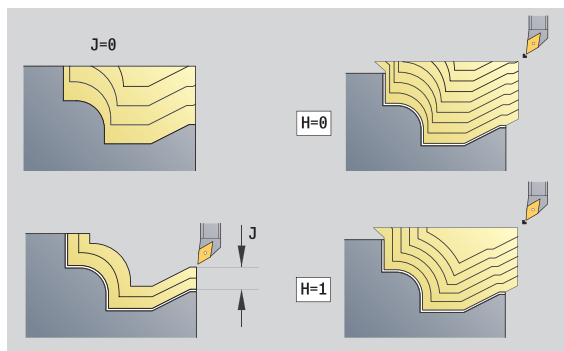
- J Sovrametallo pezzo grezzo (quota radiale) - attivo soltanto se non è definito **alcun pezzo grezzo**.
- B Calcolo del profilo
- 0: automatico
 - 1: utensile sinistro (G41)
 - 2: utensile destro (G42)

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 62

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 linee di taglio
- 0: profondità di passata costante: il profilo viene spostato (parallelamente all'asse) di un valore di incremento costante
 - 1: linee di taglio 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)
- HR Direzione principale di lavorazione
- 0: automatico
 - 1: +Z
 - 2: +X
 - 3: -Z
 - 4: -X

Altre maschere: vedere pagina 60



	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 al database tecnologico

- 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 281)

Maschera Profilo

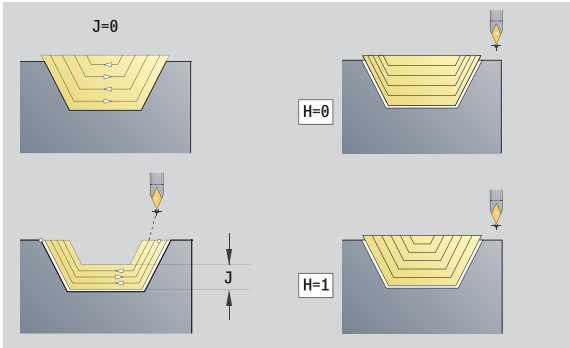
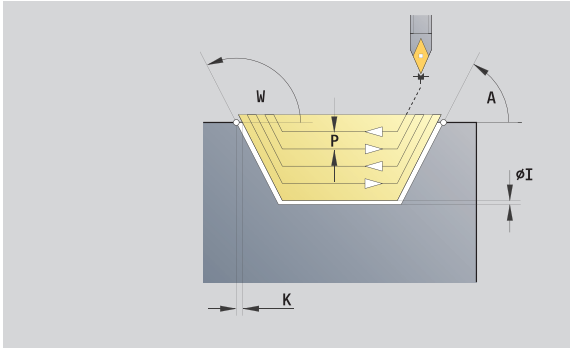
- J Sovrametallo pezzo grezzo (quota radiale) - attivo soltanto se non è definito **alcun pezzo grezzo**.
- B Calcolo del profilo
 - 0: automatico
 - 1: utensile sinistro (G41)
 - 2: utensile destro (G42)

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 62

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 linee di taglio
 - 0: profondità di passata costante: il profilo viene spostato (parallelamente all'asse) di un valore di incremento costante
 - 1: linee di taglio 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 60



	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 al database tecnologico

- 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 272)

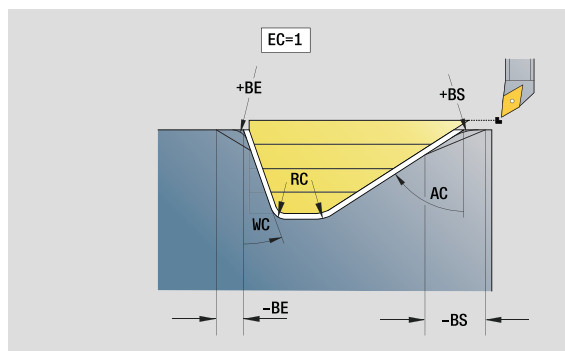
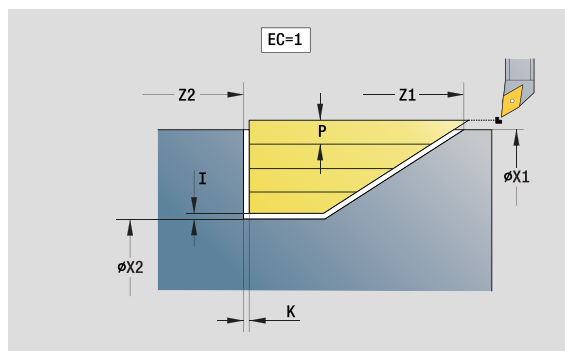
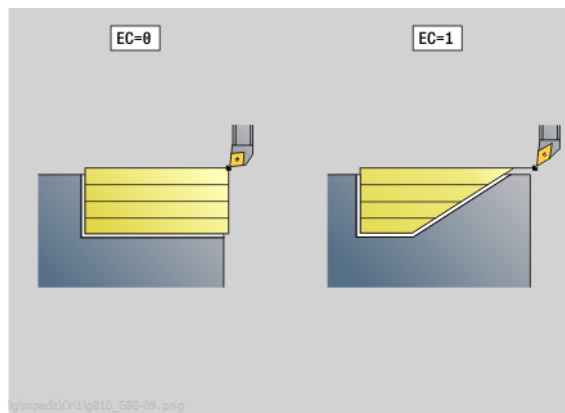
Maschera Profilo

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 del primo elemento del profilo (intervallo: $0^\circ < 90^\circ$)
WC	Angolo finale: angolo dell'ultimo elemento del profilo (intervallo: $0^\circ < 90^\circ$)
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 60



Accesso al database tecnologico

- 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 275)

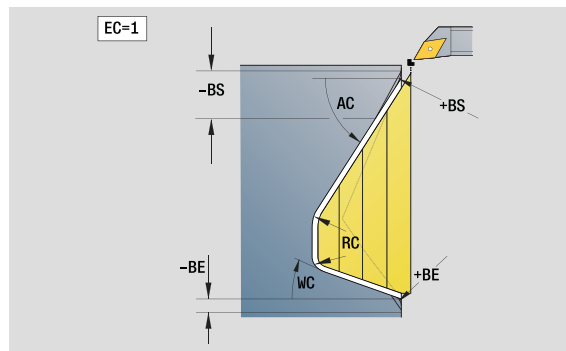
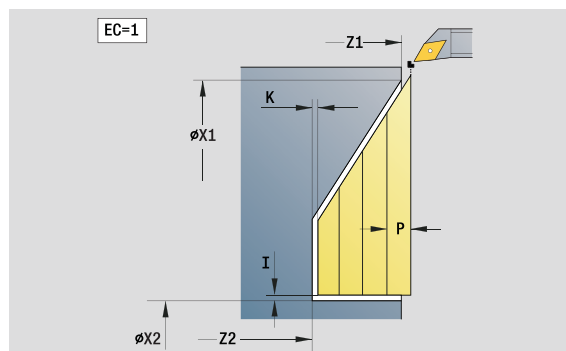
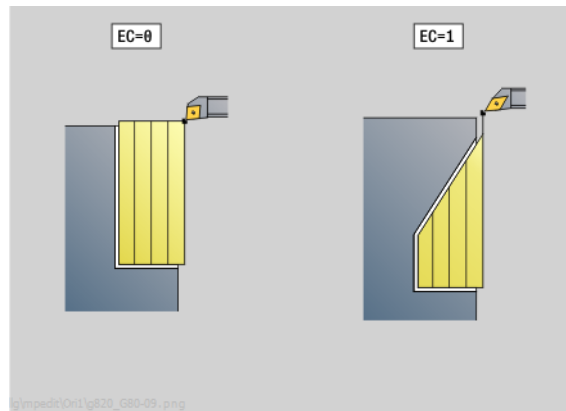
Maschera Profilo

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 del primo elemento del profilo (intervallo: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
WC	Angolo finale: angolo dell'ultimo elemento del profilo (intervallo: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
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 60



Accesso al database tecnologico

- 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 283)

Maschera Profilo

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

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 62

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

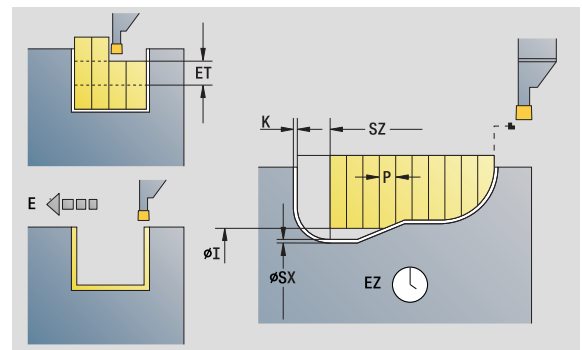
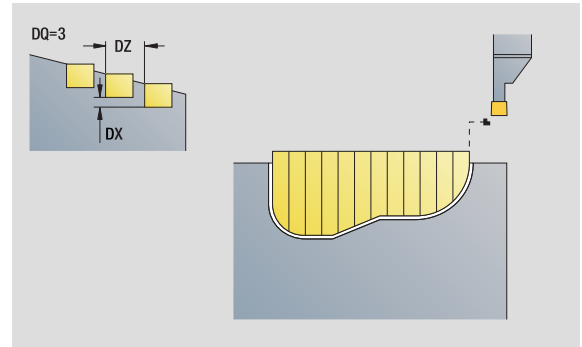
O Fine passata pretronc.

- 0: sollevamento rapido
- 1: metà largh. tronc. 45°

U Fine passata finitura

- 0. valore da parametro globale
- 1: divisione elemento orizzontale
- 2: elemento orizzontale completo

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

■ 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_CUT_OFF / Ciclo: G869 (vedere pagina 286)

Maschera Profilo

- X1, Z1 Punto iniziale pezzo grezzo: 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)

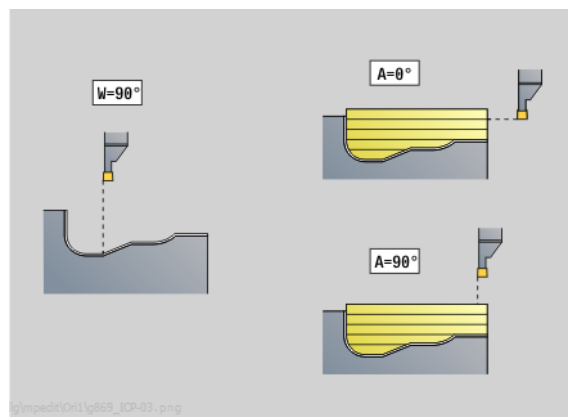
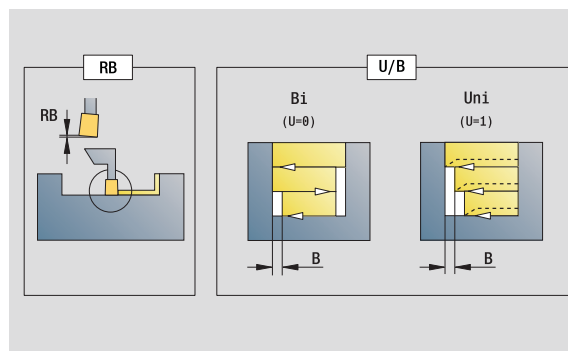
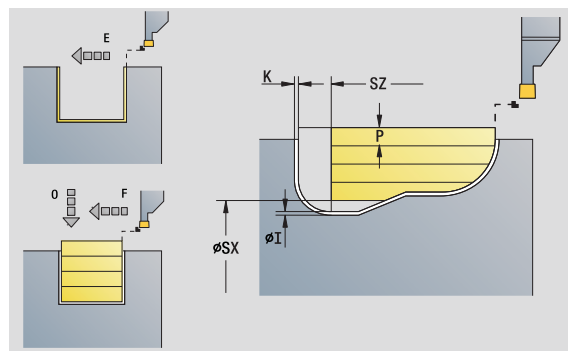
Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 62

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 esecuzione gola)
 W Angolo di allontanamento (default: in direzione opposta a quella di esecuzione gola)
 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 60

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



Accesso al database tecnologico

- 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 incremento 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 283)

Maschera Profilo:

RI, RK Sovrametallo pezzo grezzo in direzione X e Z

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 62

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 diametricale)

ET Profondità di incisione

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)

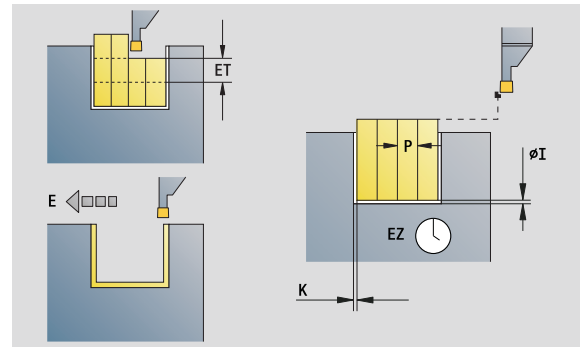
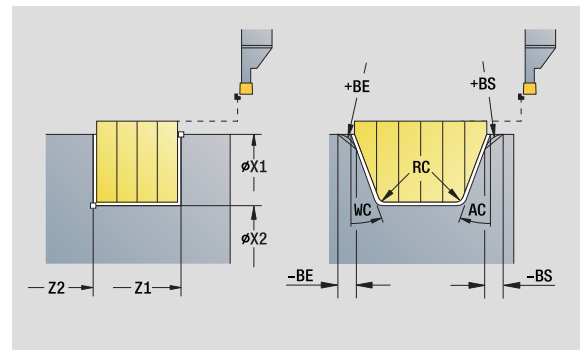
D Giri sul fondo della gola

DQ N. cicli per esecuzione gole

DX, DZ Distanza dalla gola successiva direzione X, Z

Altre maschere: vedere pagina 60

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



Accesso al database tecnologico

- 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 286)

Maschera Profilo:

RI, RK Sovrametallo pezzo grezzo in direzione X e Z

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 62

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

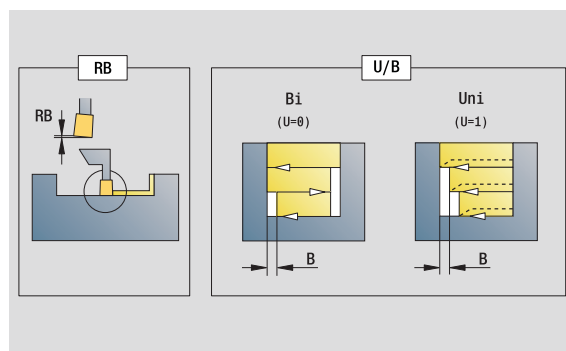
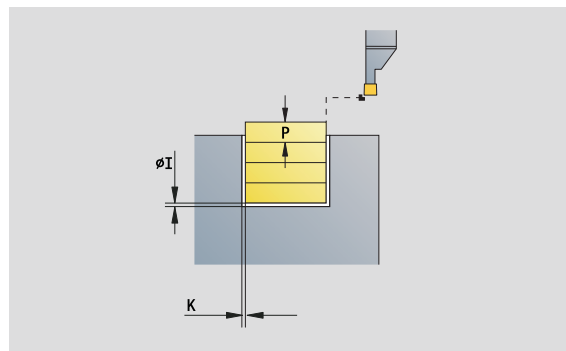
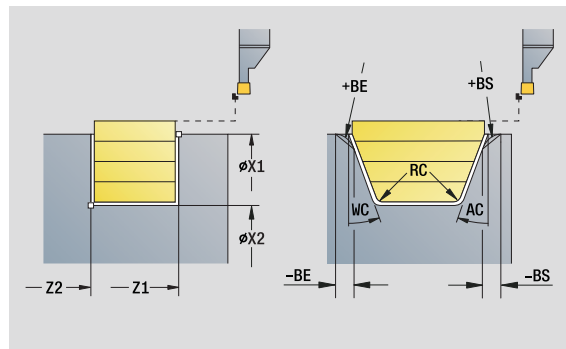
■ 2: solo finitura

Altre maschere: vedere pagina 60

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 incremento 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 al database tecnologico

- 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 raccordo 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 316)

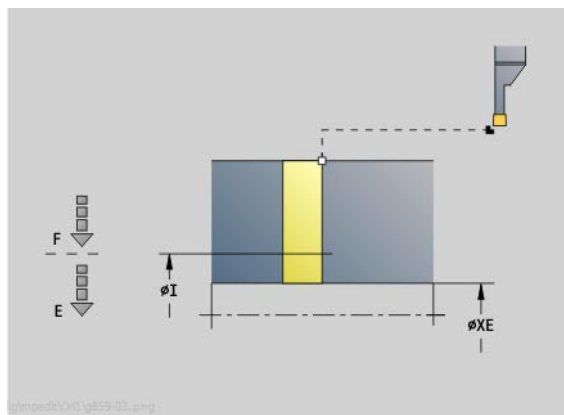
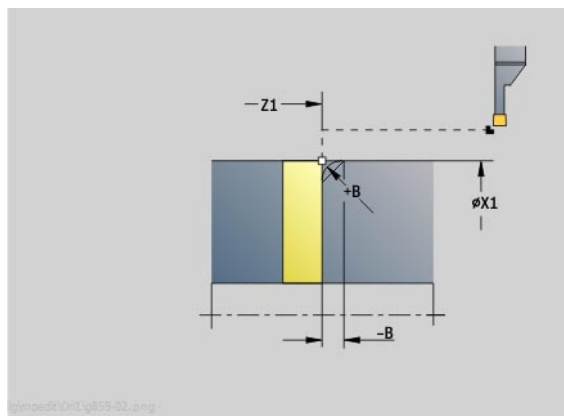
Maschera Ciclo

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
D	Numero di giri massimo
XE	Diametro interno (tubo)
I	Diametro riduzione di avanzamento. Diametro limite a partire dal quale si trasla con avanzamento ridotto.
E	Avanzamento ridotto
SD	Limitazione numero di giri dal diametro I
U	Diametro a partire dal quale si attiva la pinza portapezzo (funzione correlata alla macchina)
K	Distanza di ritorno dopo scanalatura: sollevamento utensile lateralmente dalla superficie piana prima del percorso di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 60



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 al database tecnologico

- 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/raccordo.
- 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 scarico 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: G85 (vedere pagina 317)

Maschera Profilo

KG Tipo di scarico

- Forma U: ciclo G856 (vedere pagina 322)
- Forma H: ciclo G857 (vedere pagina 323)
- Forma K: ciclo G858 (vedere pagina 324)

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

Scarico Forma U

X2 Punto finale superficie piana (quota diametricale)

I Diametro scarico

K Lunghezza scarico

B Smusso/Arrotondamento

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

Scarico Forma H

K Lunghezza scarico

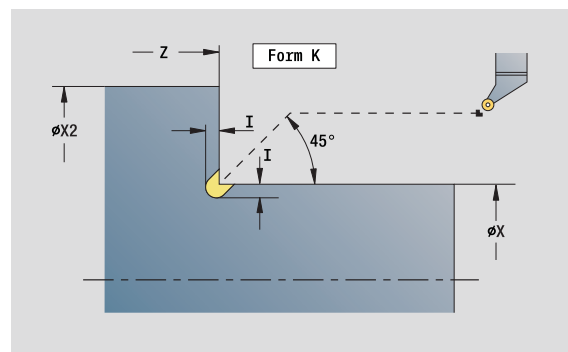
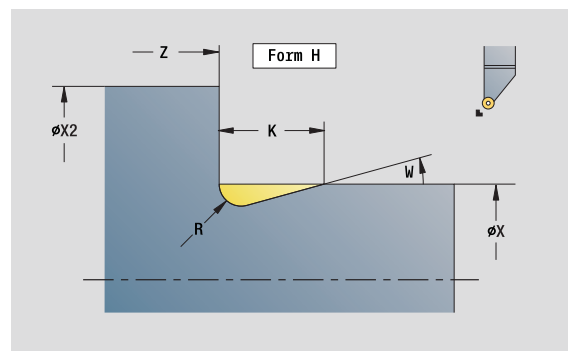
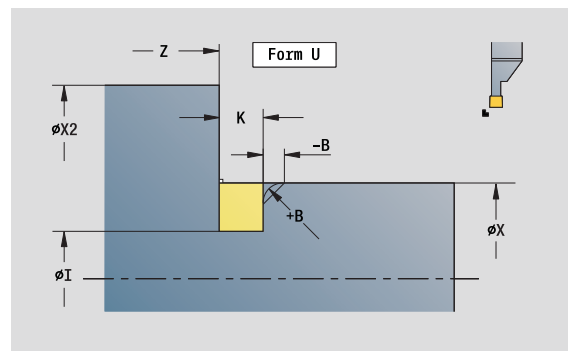
R Raggio nello spigolo dello scarico

W Angolo di penetrazione

Scarico Forma K

I Profondità scarico (quota radiale)

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

- 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 290)

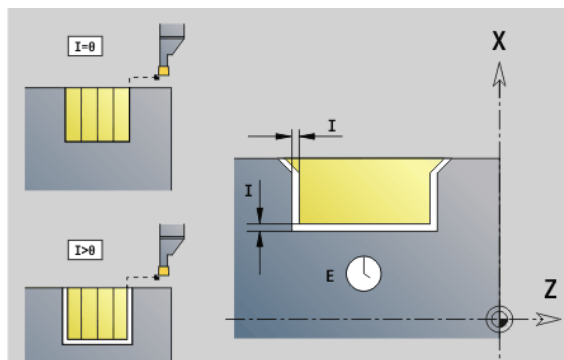
Maschera Profilo

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 62

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

- Tipo di lavorazione: esecuzione gole
- 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.

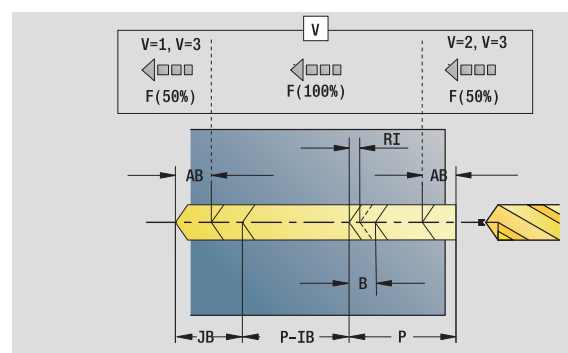
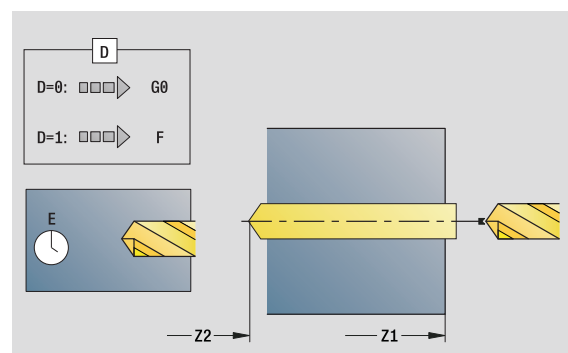
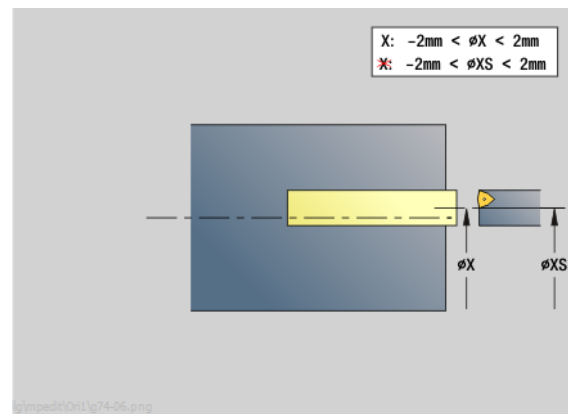
Nome Unit: G74_ZENTR / Ciclo: G74 (vedere pagina 332)

Maschera Ciclo

- Z1 Punto di partenza foro
 Z2 Punto finale foro
 NS N. blocco di partenza 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 incremento.
 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 al database tecnologico

- 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 60



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



Unit "Maschiatura centrata"

La Unit esegue la filettatura assiale con utensili fissi.

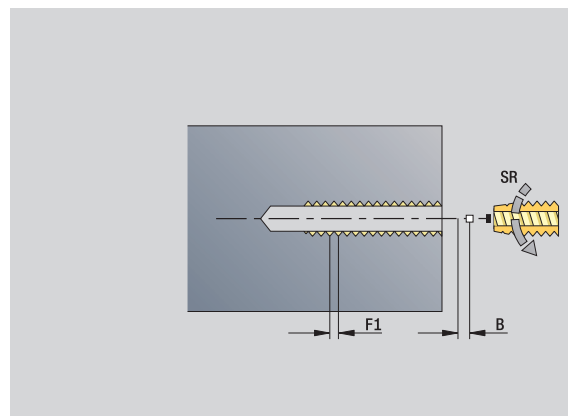
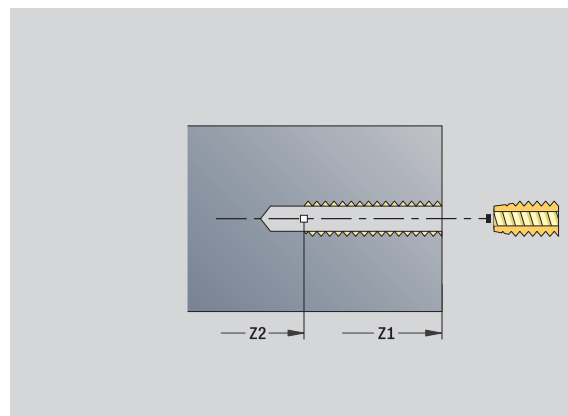
Nome Unit: G73_ZENTR / Ciclo: G73 (vedere pagina 329)

Maschera Ciclo

Z1	Punto di partenza foro
Z2	Punto finale foro
NS	N. blocco di partenza 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)
SP	Profondità rottura truciolo
SI	Distanza di arretramento

Altre maschere: vedere pagina 60

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 al database tecnologico

- 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 328)

Maschera Ciclo

NS	N. blocco di partenza 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 60



2.5 Unit - Foratura asse C

Unit "Foratura singola superficie frontale"

La Unit esegue un foro sulla superficie frontale.

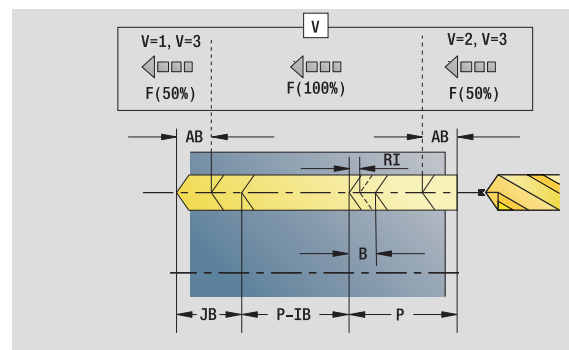
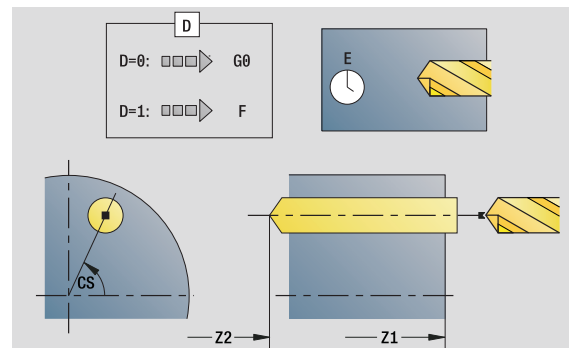
Nome Unit: G74_Bohr_Stirn_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 332)

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 incremento.
 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 al database tecnologico

- 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 60



Unit "Sagoma di foratura lineare superficie frontale"

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

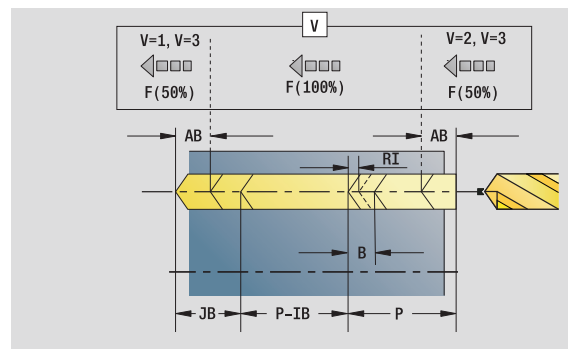
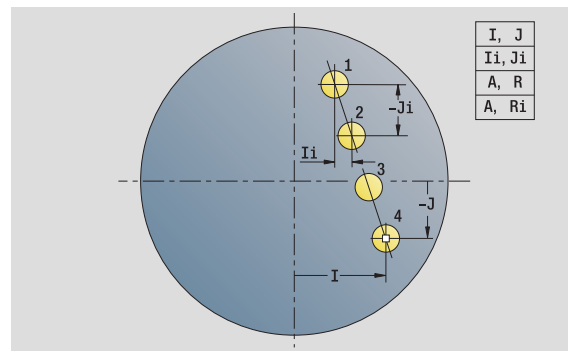
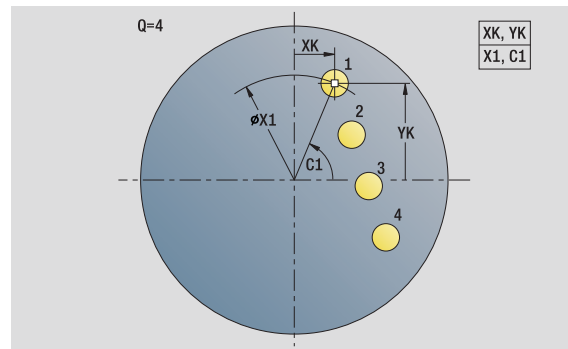
Nome Unit: G74_Lin_Stirn_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 332)

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 incremento.
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 al database tecnologico

- 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 60



Unit "Sagoma di foratura circolare superficie frontale"

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

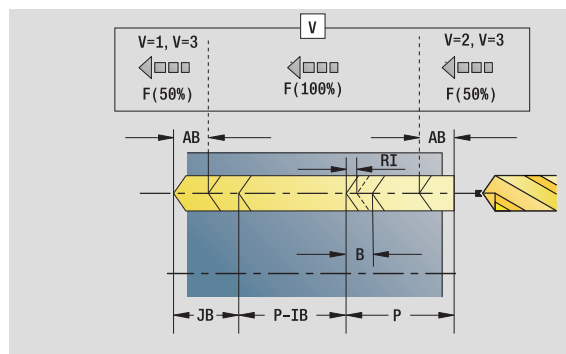
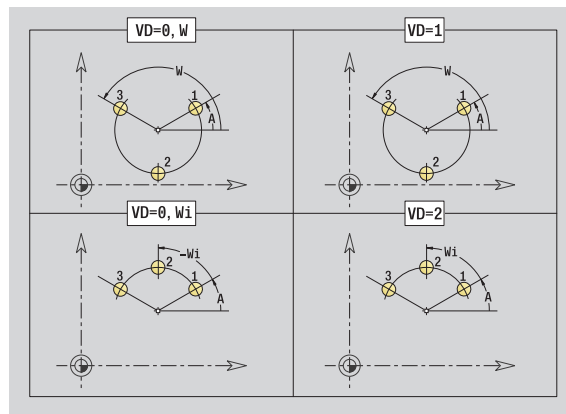
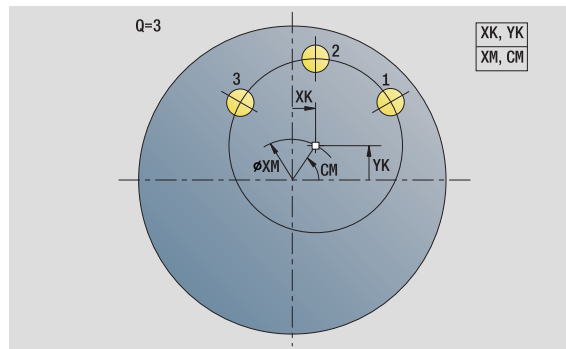
Nome Unit: G74_Cir_Stirn_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 332)

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 incremento.
- 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 al database tecnologico

- 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 60

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 60



Unit "Maschiatura singola superficie frontale"

La Unit esegue una maschiatura sulla superficie frontale.

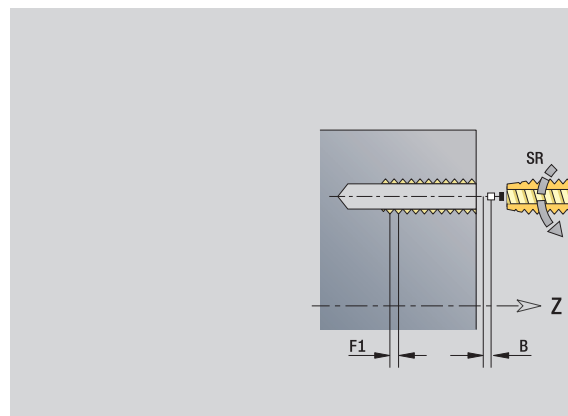
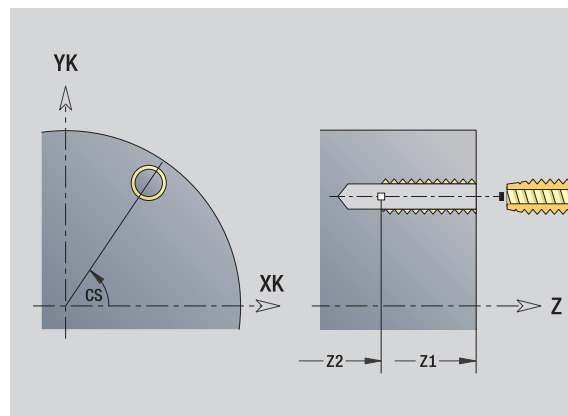
Nome Unit: G73_Gew_Stirn_C / Ciclo: G73 (vedere pagina 329)

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)
SP	Profondità rottura truciolo
SI	Distanza di arretramento

Altre maschere: vedere pagina 60

Utilizzare la **lunghezza di estrazione** 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". Si assicurano così migliori durate dei maschi.



Accesso al database tecnologico

- 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 329)

Maschera Sagoma

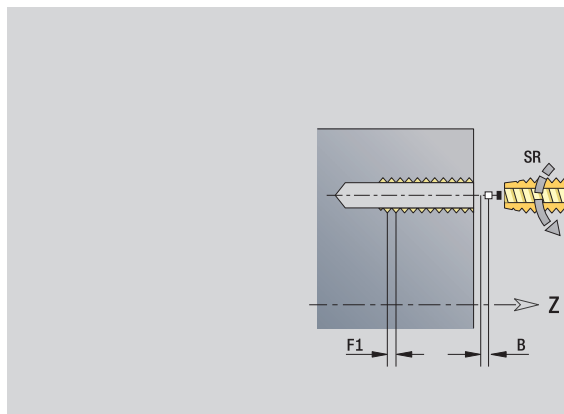
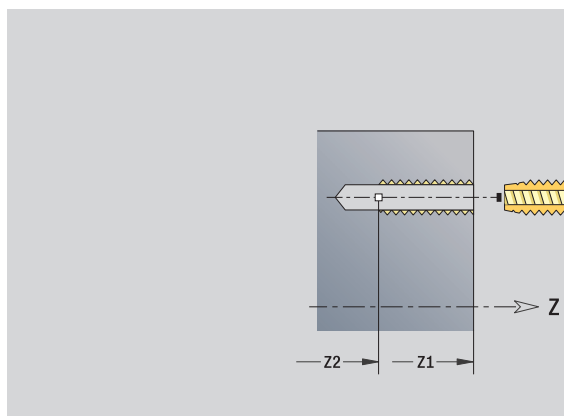
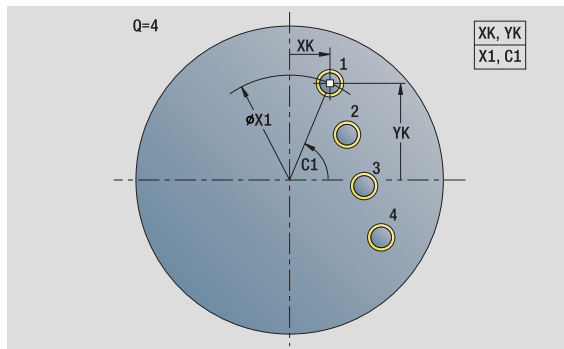
Q	Numero di fori
X1, C1	Punto di partenza polare
XK, YK	Punto di partenza cartesiano
I, J	Punto finale (XK, YK)
Ii, Ji	Distanza (XKi, YKi)
R	Distanza primo/ultimo foro
Ri	Distanza incrementale
A	Angolo sagoma (riferimento asse XK)

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)
SP	Profondità rottura truciolo
SI	Distanza di arretramento
RB	Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

Altre maschere: vedere pagina 60

Utilizzare la **lunghezza di estrazione** 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". Si assicurano così migliori durate dei maschi.



Accesso al database tecnologico

- 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 329)

Maschera Sagoma

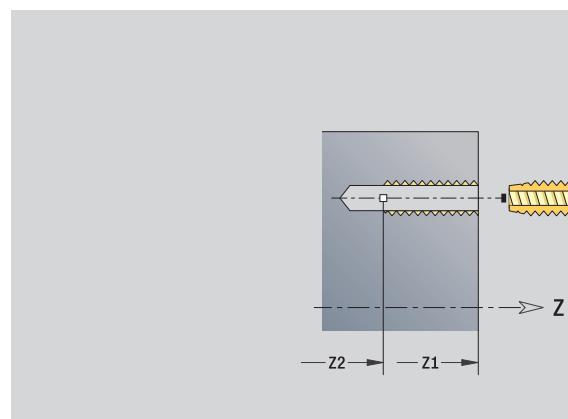
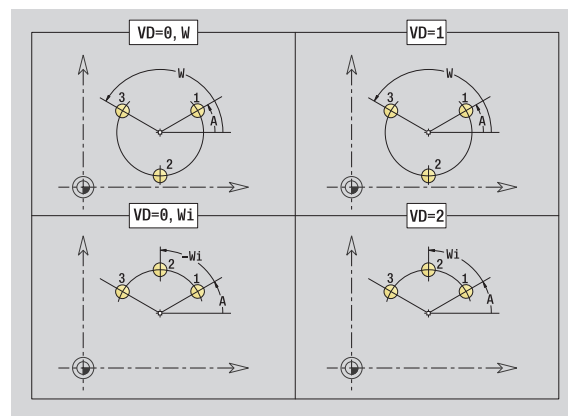
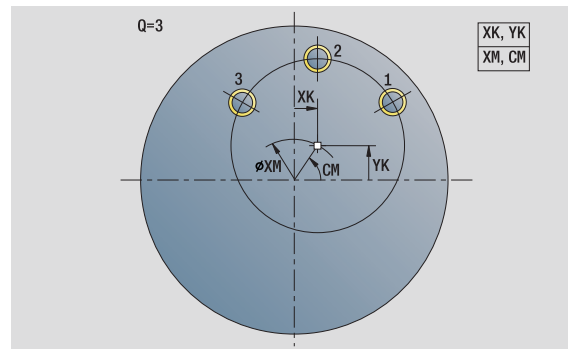
- | | |
|--------|------------------------------|
| Q | Numero di fori |
| XM, CM | Centro polare |
| XK, YK | Centro cartesiano |
| A | Angolo iniziale |
| Wi | Incremento angolare |
| K | Diametro sagoma |
| W | Angolo finale |
| VD | Direzione ciclo (default: 0) |
- VD=0, senza W: ripartizione su 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) |
| SP | Profondità rottura truciolo |
| SI | Distanza di arretramento |
| RB | Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza) |

Altre maschere: vedere pagina 60

Utilizzare la **lunghezza di estrazione** 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". Si assicurano così migliori durate dei maschi.



Accesso al database tecnologico

- Tipo di lavorazione: maschiatura
- Parametri correlati: S

Unit "Foratura singola superficie cilindrica"

La Unit esegue un foro sulla superficie cilindrica.

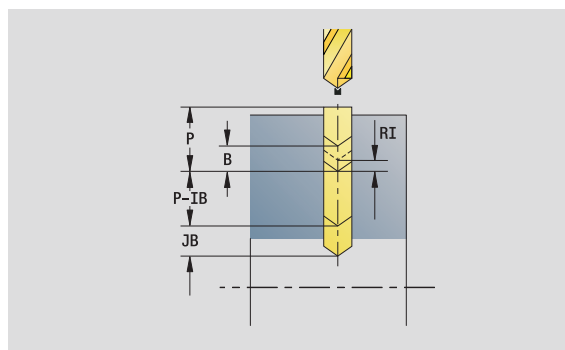
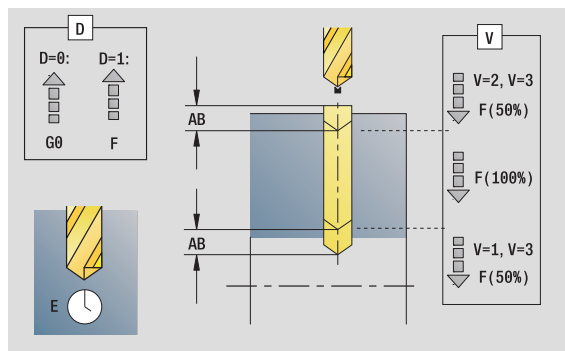
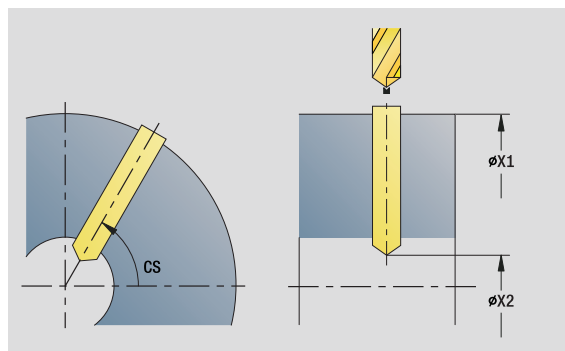
Nome Unit: G74_Bohr_Mant_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 332)

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 incremento.
 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 al database tecnologico

- 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.
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 60

Unit "Sagoma foratura lineare superficie cilindrica"

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

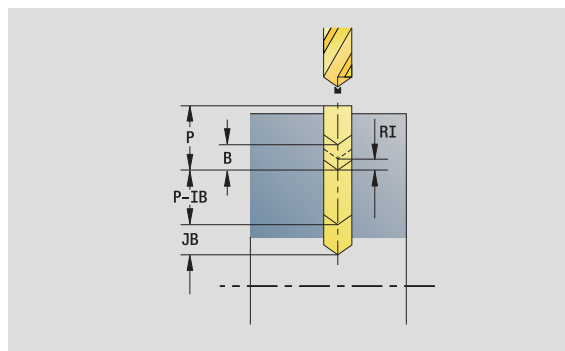
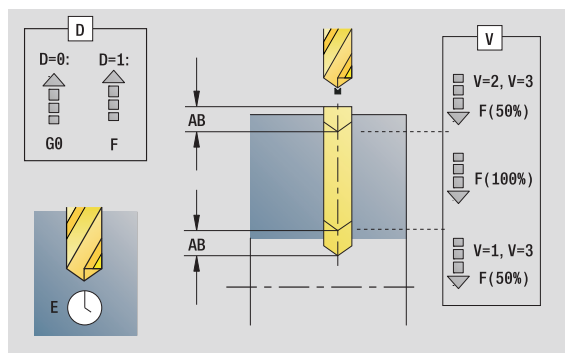
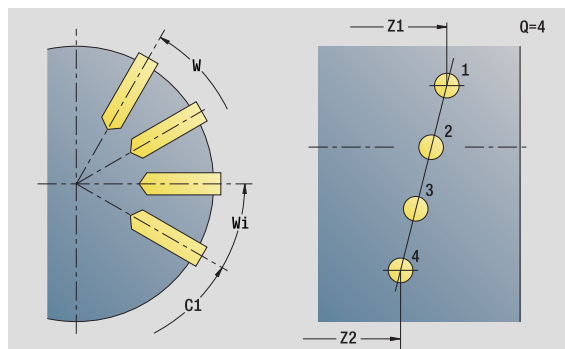
Nome Unit: G74_Lin_Mant_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 332)

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 incremento.
 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 al database tecnologico

- 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 60



Unit "Sagoma di foratura circolare superficie cilindrica"

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

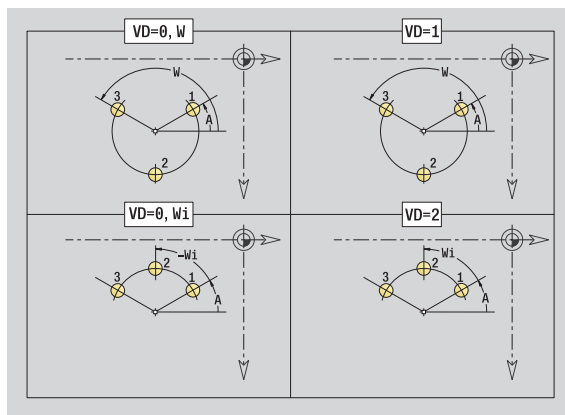
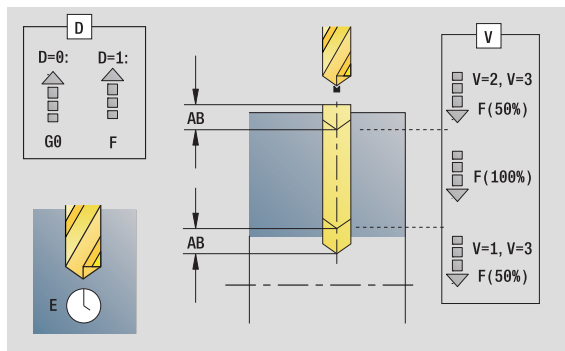
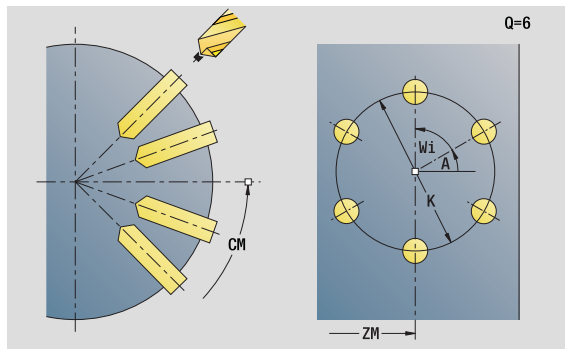
Nome Unit: G74_Cir_Mant_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 332)

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 incremento.
 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 al database tecnologico

- 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 60

Unit "Maschiatura singola superficie cilindrica"

La Unit esegue una maschiatura sulla superficie cilindrica.

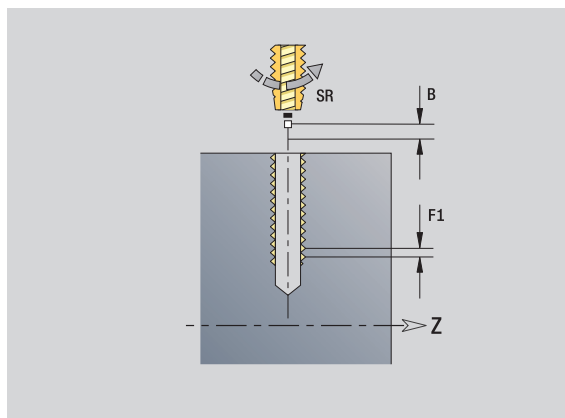
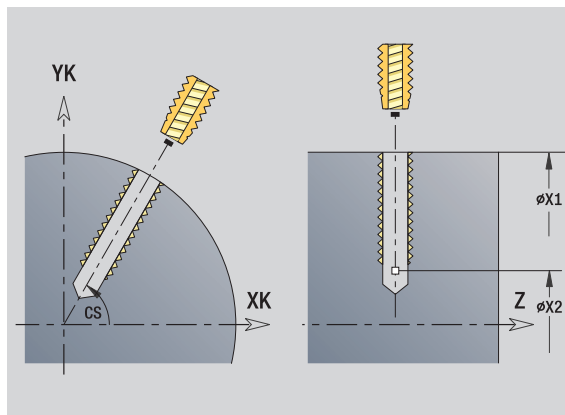
Nome Unit: G73_Gew_Mant_C / Ciclo: G73 (vedere pagina 329)

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)
SP	Profondità rottura truciolo
SI	Distanza di arretramento

Altre maschere: vedere pagina 60

Utilizzare la **lunghezza di estrazione** 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". Si assicurano così migliori durate dei maschi.



Accesso al database tecnologico

- 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 329)

Maschera Sagoma

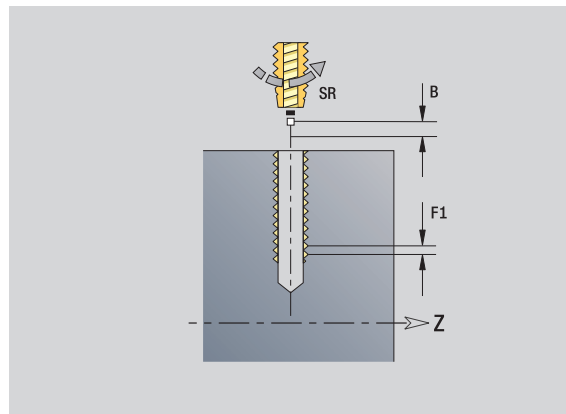
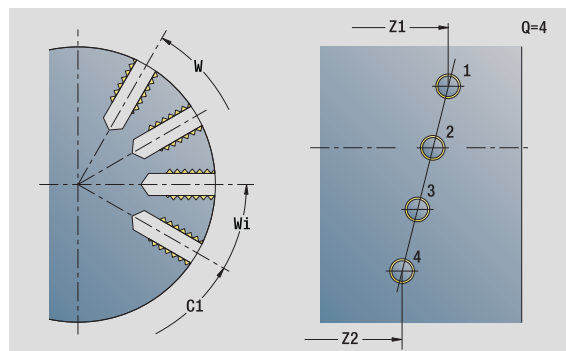
Q	Numero di fori
Z1, C1	Punto di partenza sagoma
Wi	Incremento angolare
W	Angolo finale
Z2	Punto finale sagoma

Maschera Ciclo

X1	Punto di partenza foro (quota diametrale)
X2	Punto finale foro (quota diametrale)
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)
SP	Profondità rottura truciolo
SI	Distanza di arretramento
RB	Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 60

Utilizzare la **lunghezza di estrazione** 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". Si assicurano così migliori durate dei maschi.



Accesso al database tecnologico

- 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 329)

Maschera Sagoma

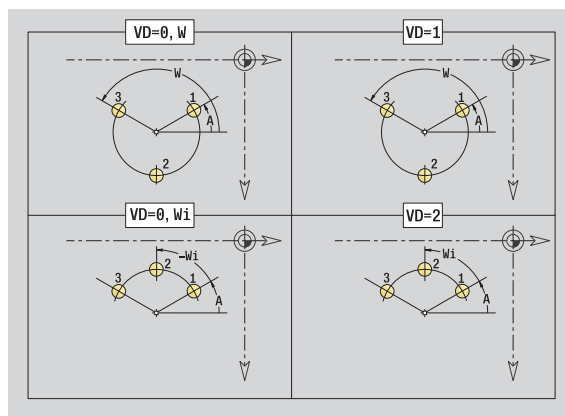
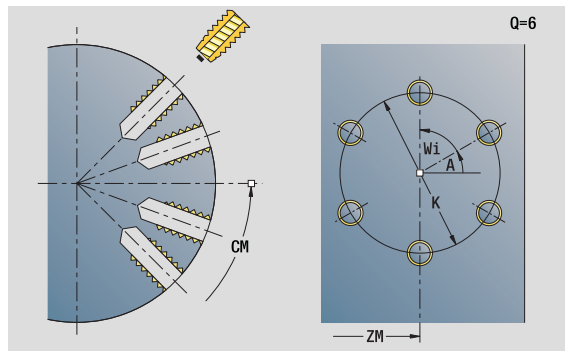
- | | |
|--------|------------------------------|
| Q | Numero di fori |
| ZM, CM | Centro sagoma |
| A | Angolo iniziale |
| Wi | Incremento angolare |
| K | Diametro sagoma |
| W | Angolo finale |
| VD | Direzione ciclo (default: 0) |
- VD=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
 - VD=0, con W: 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) |
| SP | Profondità rottura truciolo |
| SI | Distanza di arretramento |
| RB | Piano di ritorno |

Altre maschere: vedere pagina 60

Utilizzare la **lunghezza di estrazione** 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". Si assicurano così migliori durate dei maschi.



Accesso al database tecnologico

- 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.

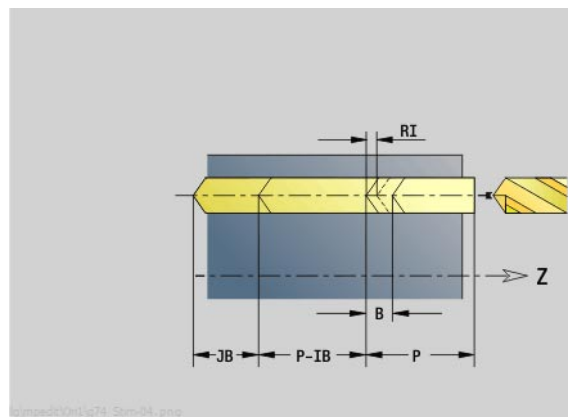
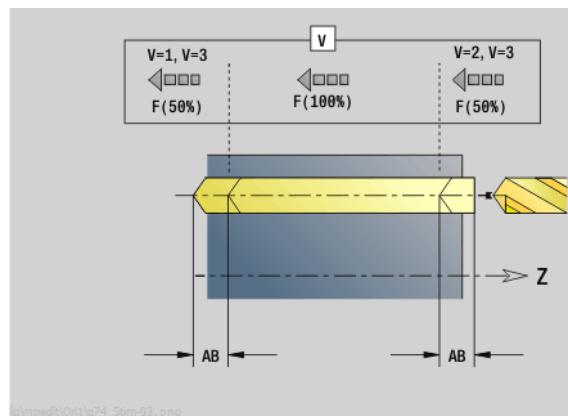
Nome Unit: G74_ICP_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 332)

Maschera Sagoma

FK Profilo pezzo finito
NS N. blocco di partenza profilo

Maschera Ciclo

E Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D Ritorno in
 ■ 0: rapido
 ■ 1: avanzamento
 ■ 2: all'inizio del foro
 ■ 3: a inizio e fine foro
 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 incremento.
 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 al database tecnologico**

- 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 60



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 329)

Maschera Sagoma

FK vedere pagina 62

NS N. blocco di partenza 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)

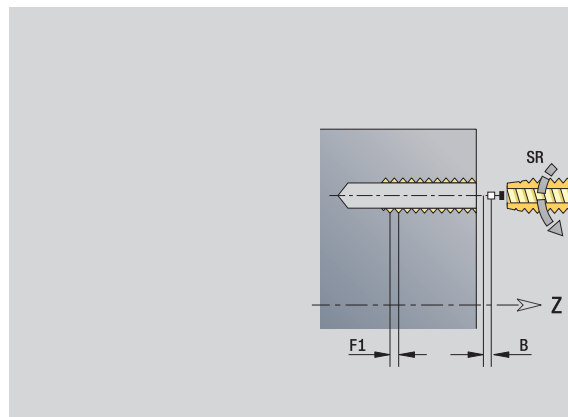
SP Profondità rottura truciolo

SI Distanza di arretramento

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 60

Utilizzare la **lunghezza di estrazione** 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". Si assicurano così migliori durate dei maschi.



Accesso al database tecnologico

- 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 328)

Maschera Sagoma

FK vedere pagina 62

NS N. blocco di partenza profilo

Maschera Ciclo

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

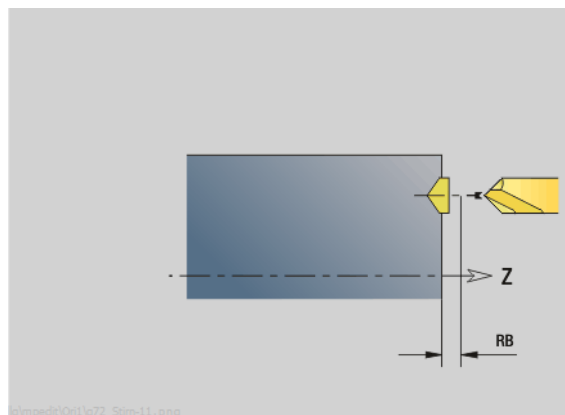
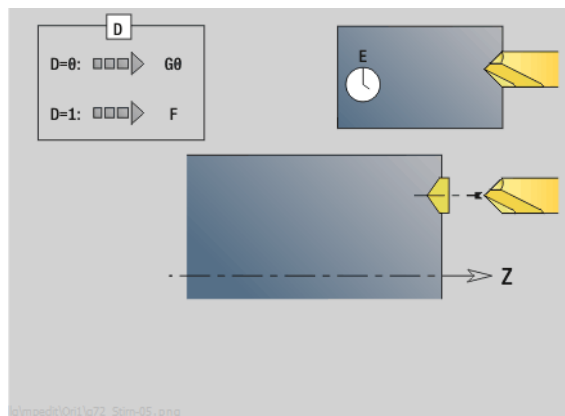
D Ritorno in

■ 0: rapido

■ 1: avanzamento

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

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

■ Tipo di lavorazione: foratura

■ Parametri correlati: F, S



2.6 Unit - Preforatura asse C

Unit "Preforatura fresatura profilo 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.

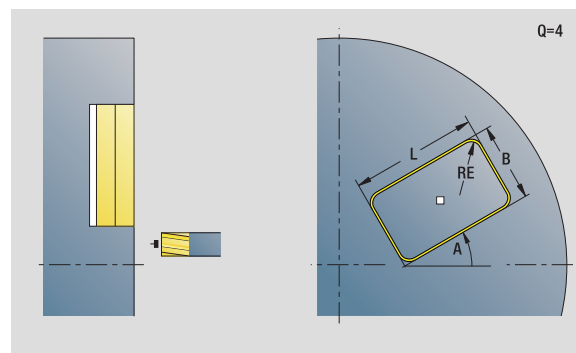
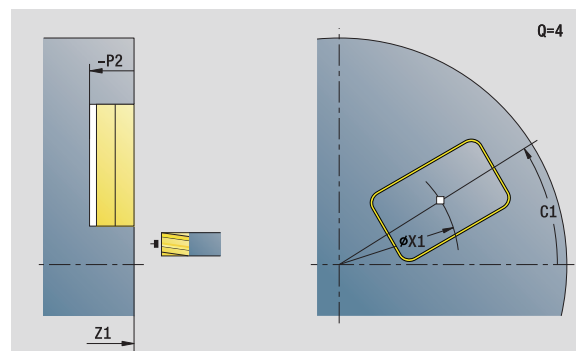
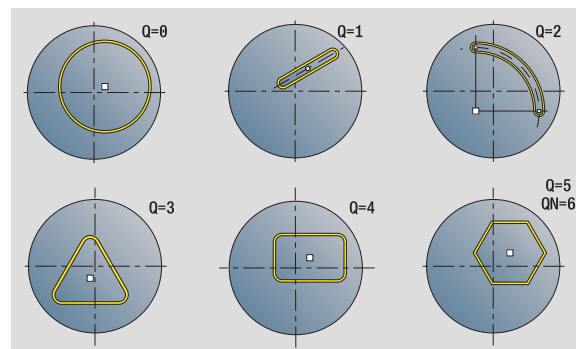
Nome Unit: DRILL_STI_KON_C / Cicli: G840 A1 (vedere pagina 360); G71 (vedere pagina 326)

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.



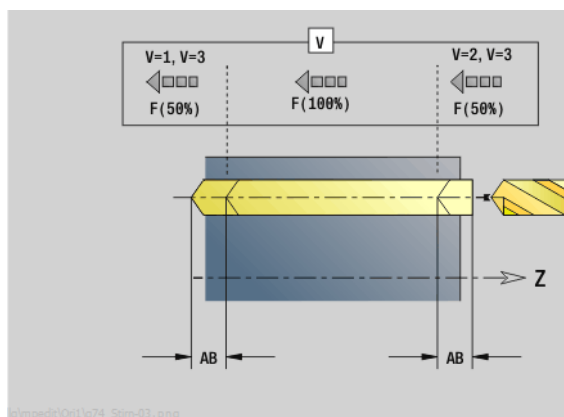
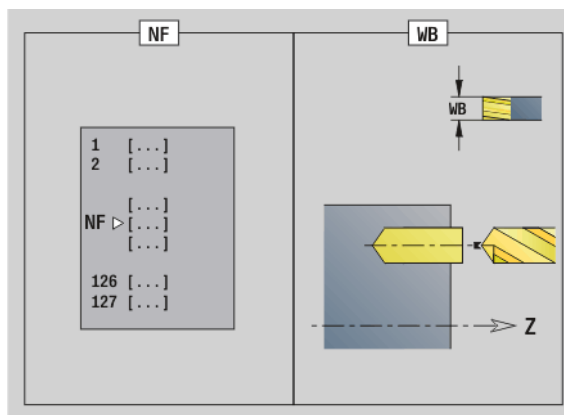
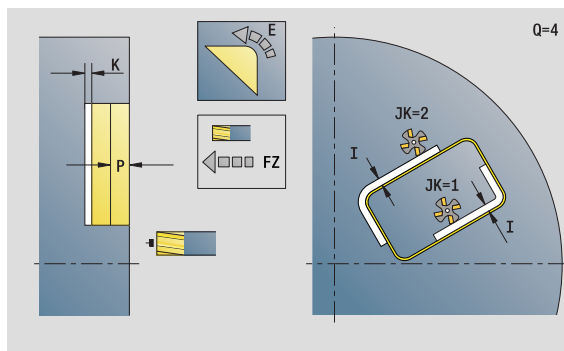
Accesso al database tecnologico

- 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 profondità
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 60



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 360); G71 (vedere pagina 326)

Maschera Profilo

FK vedere pagina 62
 NS N. blocco di partenza 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 profondità
 R Raggio di avvicinamento
 WB Diametro fresa
 NF Tacca posizione
 E Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
 D Ritorno in

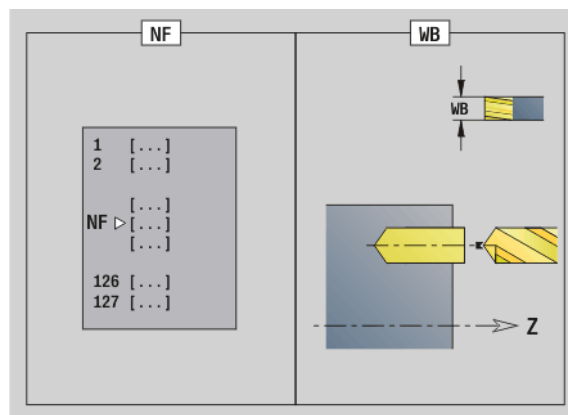
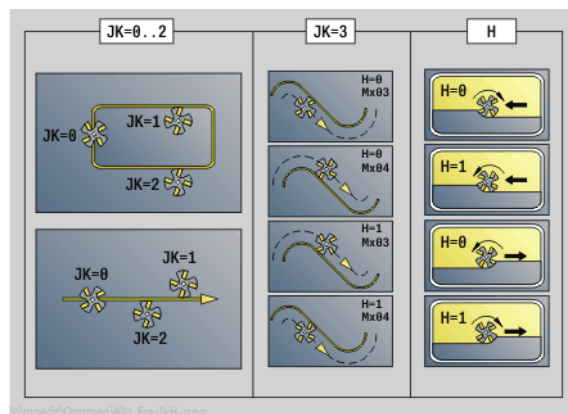
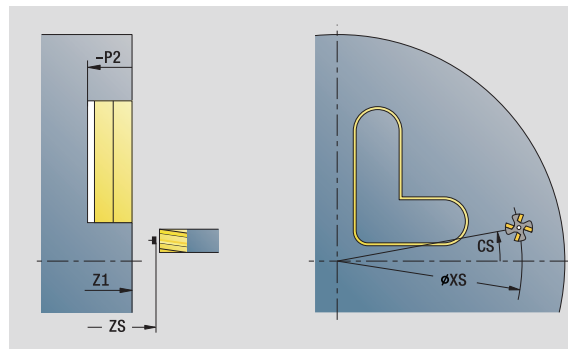
- 0: rapido
- 1: avanzamento

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 60



Accesso al database tecnologico

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

Unit "Preforatura fresatura tasca profilo 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.

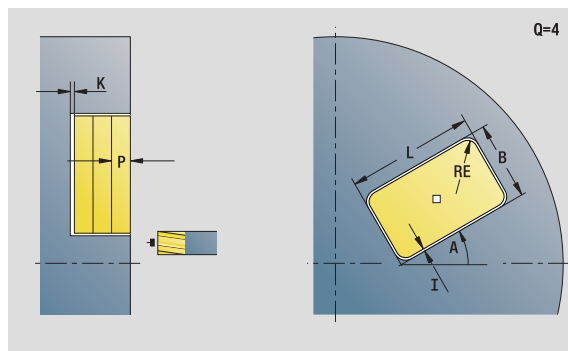
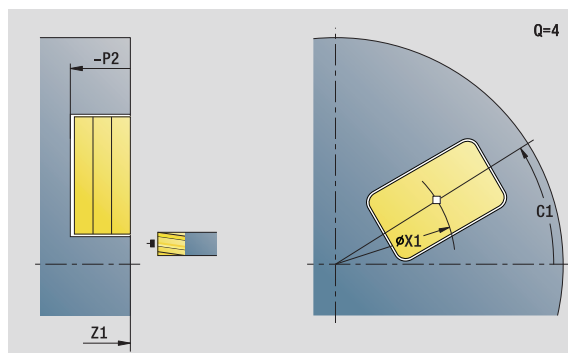
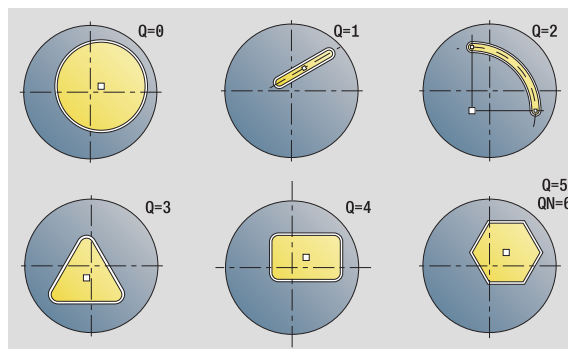
Nome Unit: DRILL_STI_TASC / Cicli: G845 A1 (vedere pagina 370); G71 (vedere pagina 326)

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 al database tecnologico

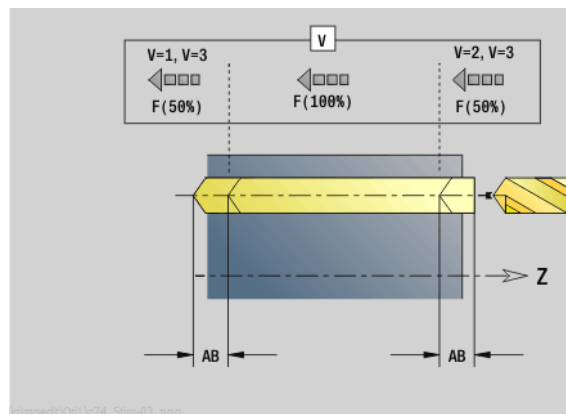
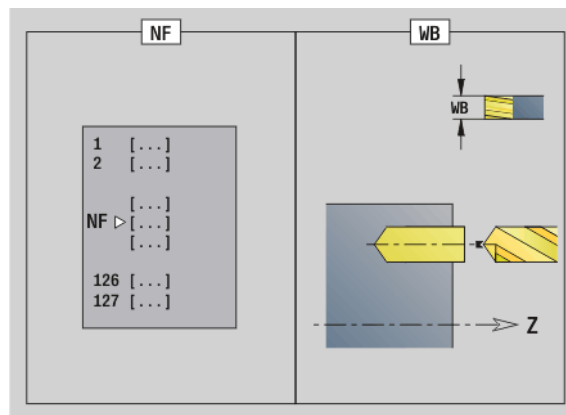
- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S



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 profondità
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 60



Unit "Preforatura fresatura tasca 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 370); G71 (vedere pagina 326)

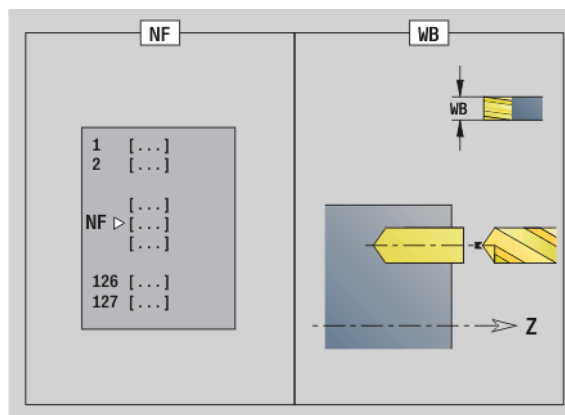
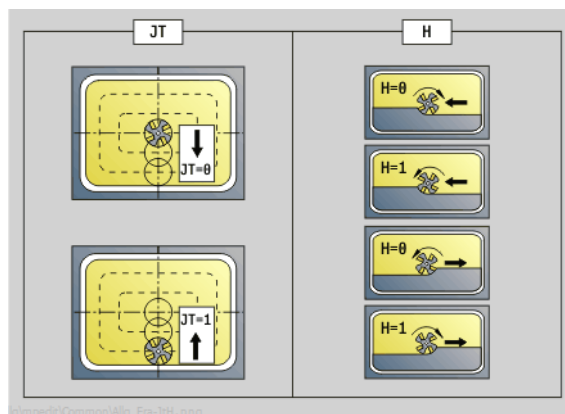
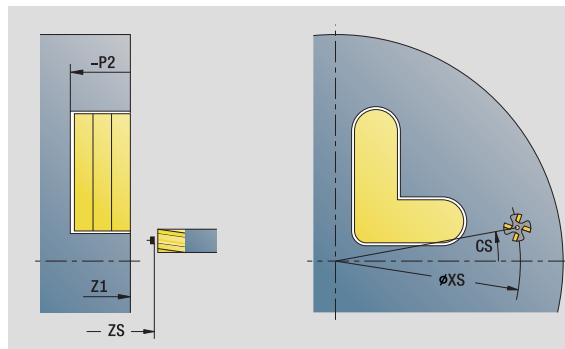
Maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza 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 profondità
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 60



Accesso al database tecnologico

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

Unit "Preforatura fresatura profilo 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.

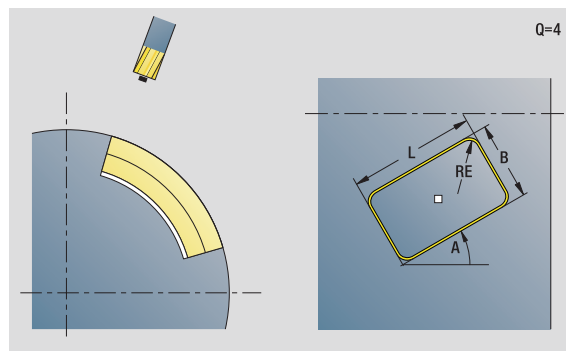
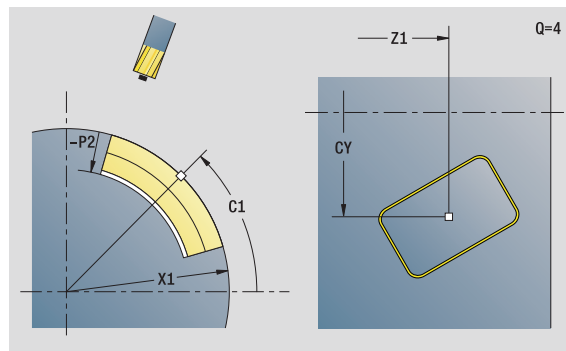
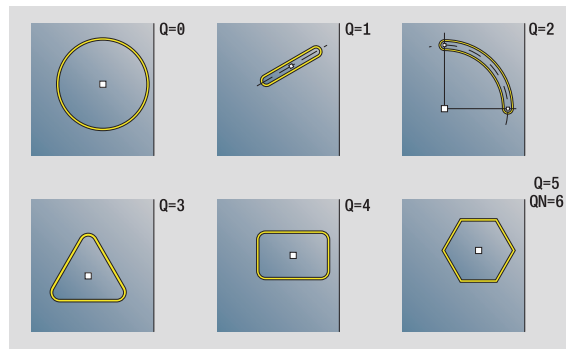
Nome Unit: DRILL_MAN_KON_C / Cicli: G840 A1 (vedere pagina 360); G71 (vedere pagina 326)

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.



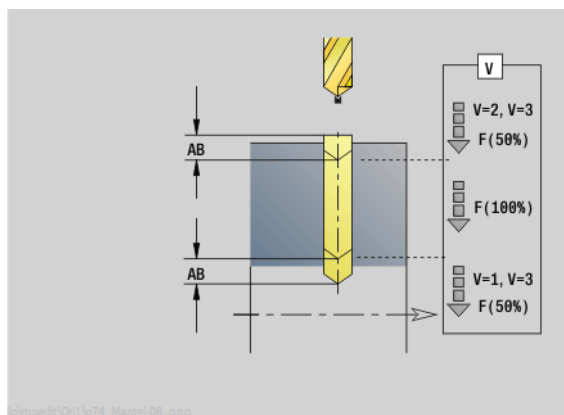
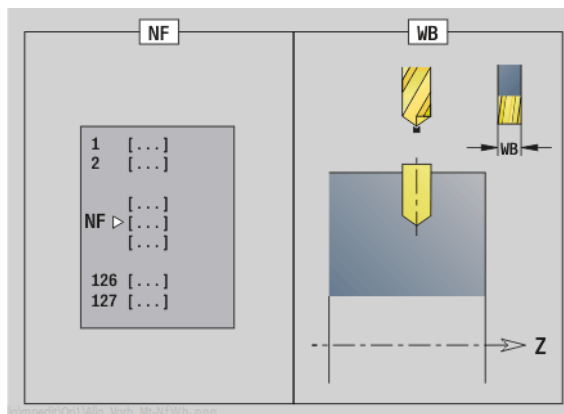
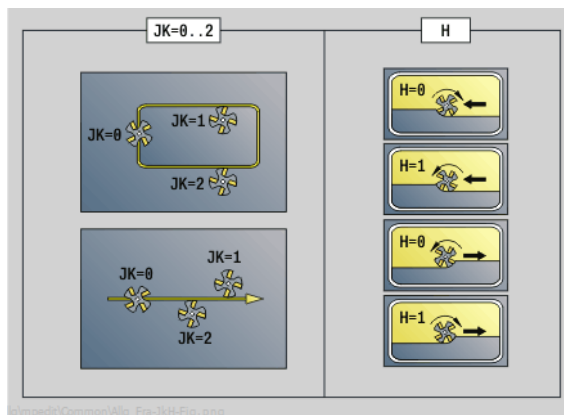
Accesso al database tecnologico

- 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 profondità
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 60



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 360); G71 (vedere pagina 326)

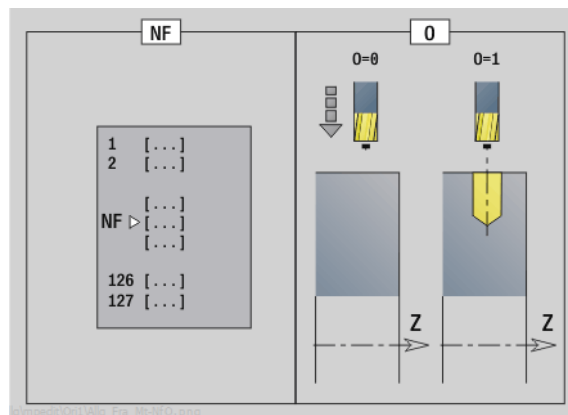
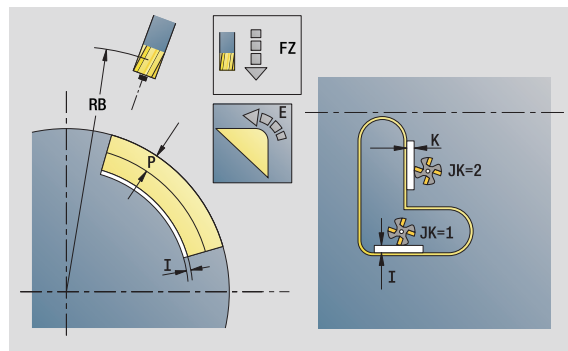
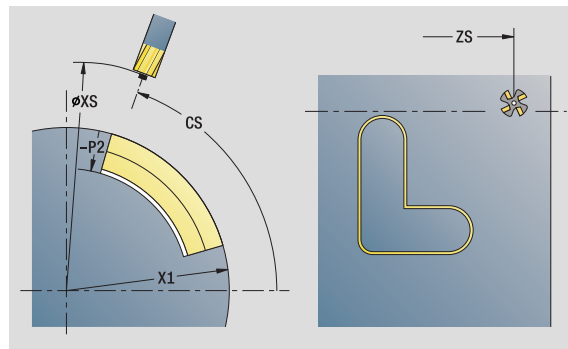
Maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza 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 profondità
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 60



Accesso al database tecnologico

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

Unit "Preforatura fresatura tasca profilo 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.

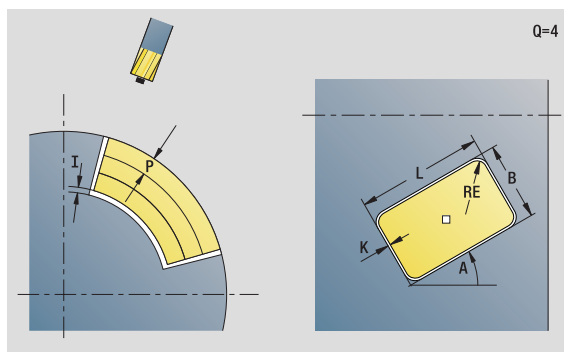
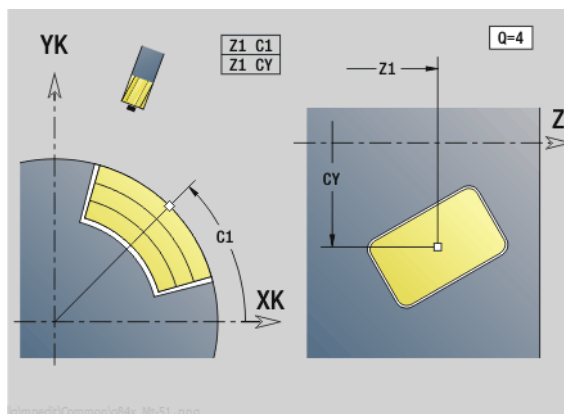
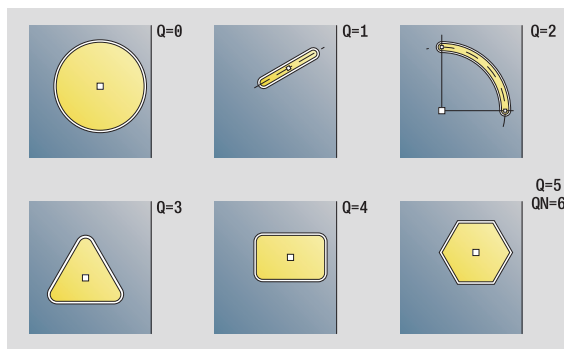
Nome Unit: DRILL_MAN_TAS_C / Cicli: G845 A1 (vedere pagina 370); G71 (vedere pagina 326)

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.



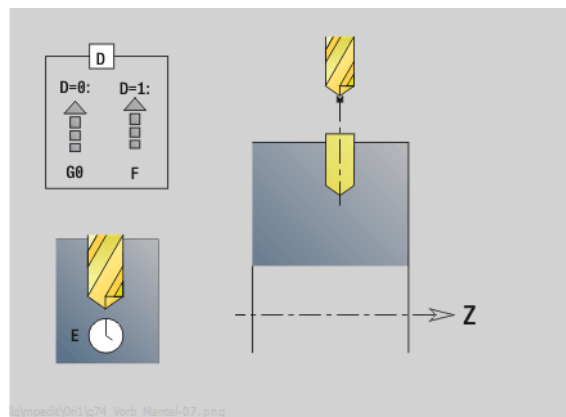
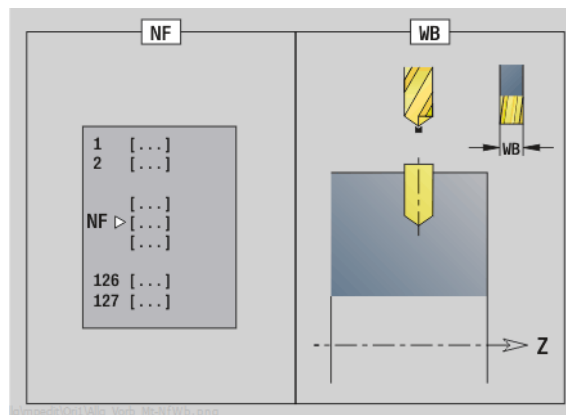
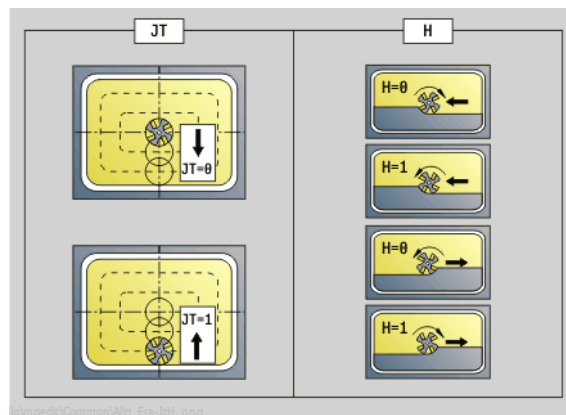
Accesso al database tecnologico

- 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 profondità
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 60



Unit "Preforatura fresatura tasca 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 370); G71 (vedere pagina 326)

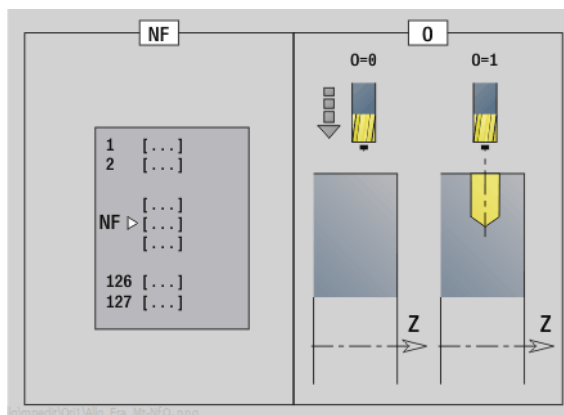
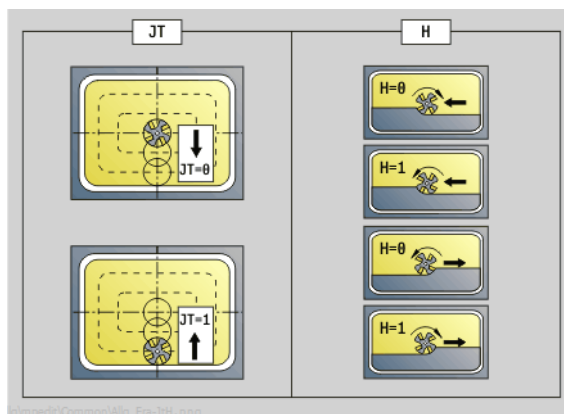
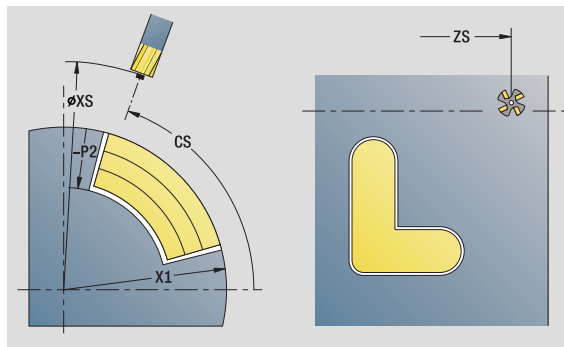
Maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza 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 profondità
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 60



Accesso al database tecnologico

- 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 291)

Maschera Profilo

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

- 0: automatico
- 1: utensile sinistro (G41)
- 2: utensile destro (G42)
- 3: automatico senza correzione angolare utensile
- 4: utensile sinistro (G41) senza correzione angolare utensile
- 5: utensile destro (G42) senza correzione angolare utensile

HR Direzione di taglio principale

- 0: automatico
- 1: +Z
- 2: +X
- 3: -Z
- 4: -X

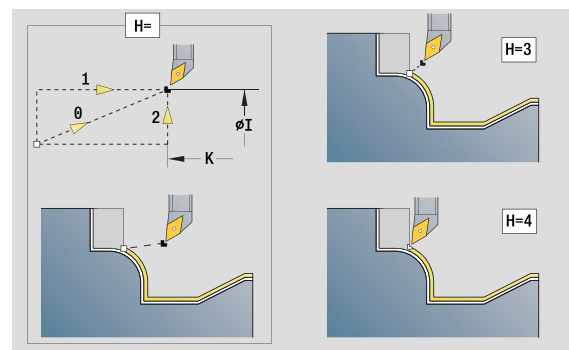
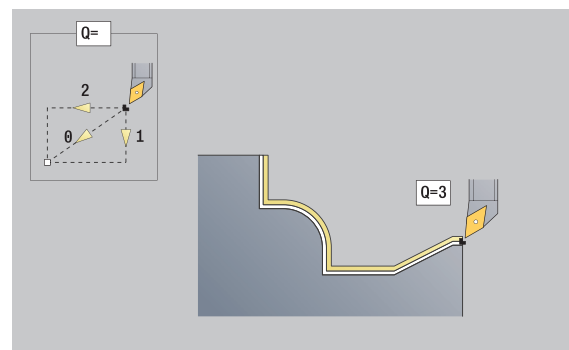
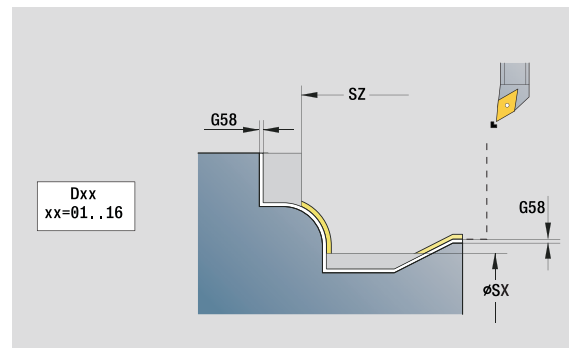
SX, SZ Limitazione di taglio (SX: quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 62

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



Accesso al database tecnologico

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

Maschera Ciclo

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)
- 5: diagonale su posizione di partenza
- 6: prima in direzione X, poi Z su posizione di partenza
- 7: prima in direzione Z, poi X su posizione di partenza
- 8: con G1 su I e K

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

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

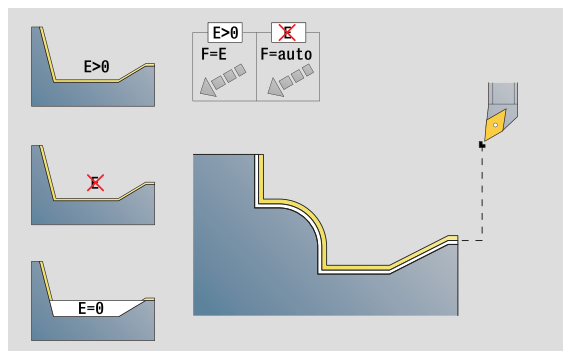
G58 Sovrametallo parallelo al profilo (quota radiale)

DI Sovrametallo parallelo all'asse X

DK Sovrametallo parallelo all'asse Z

Altre maschere: vedere pagina 60

	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	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



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".

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 291)

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 del primo elemento del profilo (intervallo: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
- WC Angolo finale: angolo dell'ultimo elemento del profilo (intervallo: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
- 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

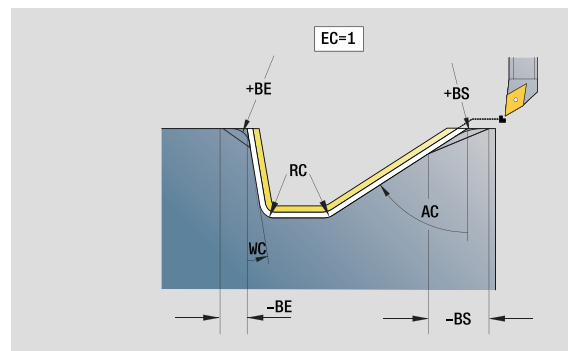
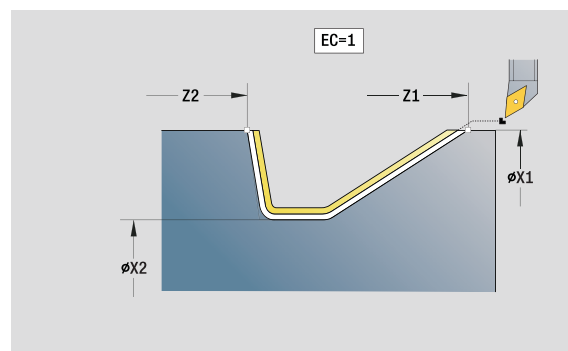
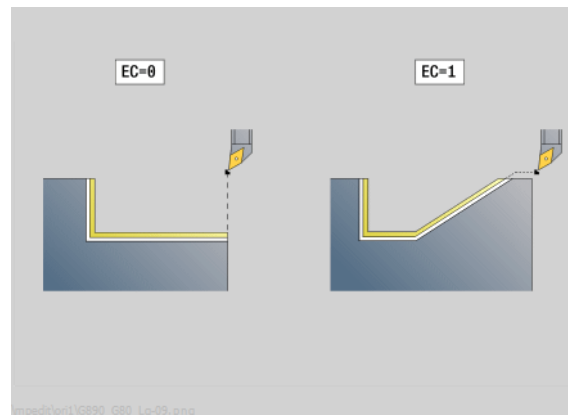
- E Comportamento in entrata
- $E > 0$: avanzamento in entrata per lavorazione di elementi di profili discendenti. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.
 - Nessuna immissione: l'avanzamento in entrata viene ridotto in caso di lavorazione di elementi del profilo discendenti – max. 50%. 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)
 - 3: automatico senza correzione angolare utensile
 - 4: utensile sinistro (G41) senza correzione angolare utensile
 - 5: utensile destro (G42) senza correzione angolare utensile

- DXX Numero correzione aggiuntiva 1 - 16
- G58 Sovrametallo parallelo al profilo (quota radiale)

Altre maschere: vedere pagina 60



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 al database tecnologico

- 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 291)

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 del primo elemento del profilo (intervallo: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
- WC Angolo finale: angolo dell'ultimo elemento del profilo (intervallo: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
- 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

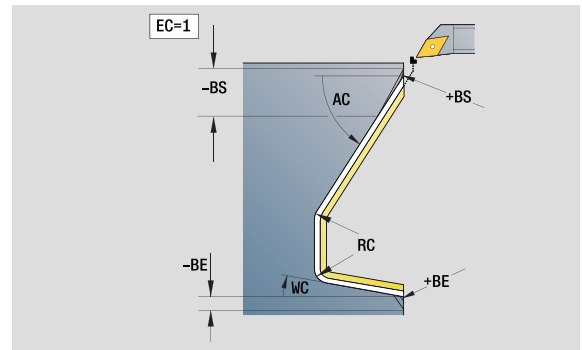
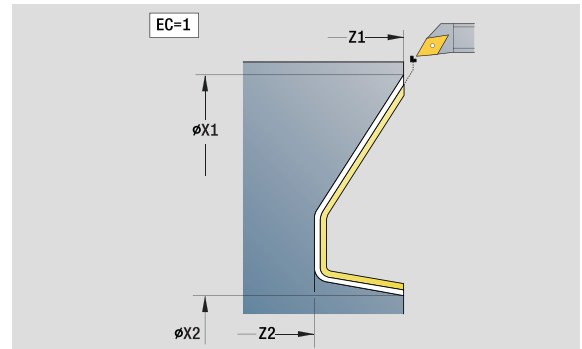
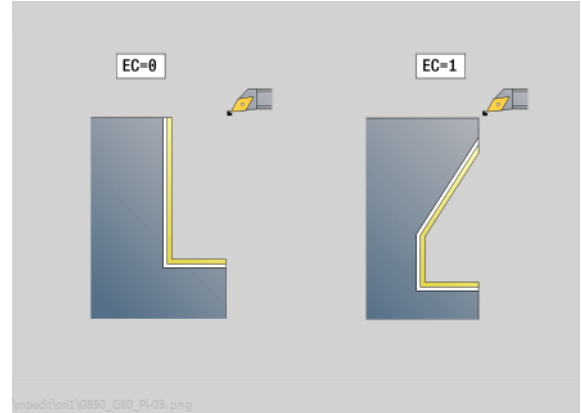
- E Comportamento in entrata
- $E > 0$: avanzamento in entrata per lavorazione di elementi di profili discendenti. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.
 - Nessuna immissione: l'avanzamento in entrata viene ridotto in caso di lavorazione di elementi del profilo discendenti – max. 50%. 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)
 - 3: automatico senza correzione angolare utensile
 - 4: utensile sinistro (G41) senza correzione angolare utensile
 - 5: utensile destro (G42) senza correzione angolare utensile

- DXX Numero correzione aggiuntiva 1 - 16
- G58 Sovrametallo parallelo al profilo (quota radiale)

Altre maschere: vedere pagina 60



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 al database tecnologico

- 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: G85 (vedere pagina 317)

Maschera Panoramica

KG Tipo di scarico

- E: DIN 509 forma E; ciclo G851 (vedere pagina 319)
- F: DIN 509 forma F; ciclo G852 (vedere pagina 320)
- G: DIN 76 forma G (scarico); ciclo G853 (vedere pagina 321)

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

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

APP Avvicinamento vedere pagina 65

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°)

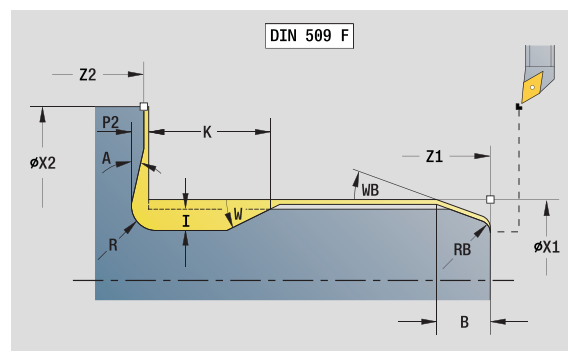
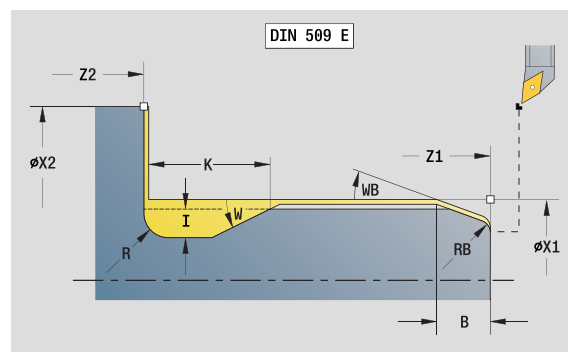
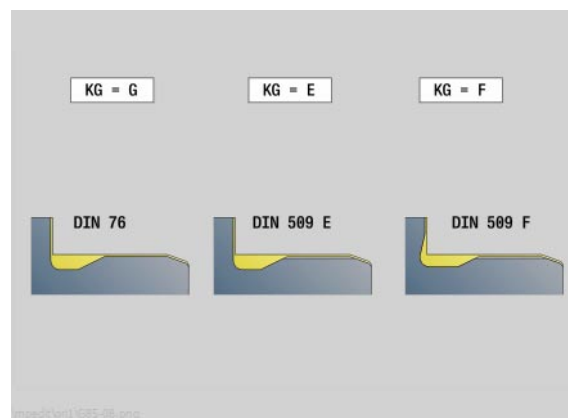
R Raggio scarico (default: tabella standard)

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 al database tecnologico

- 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

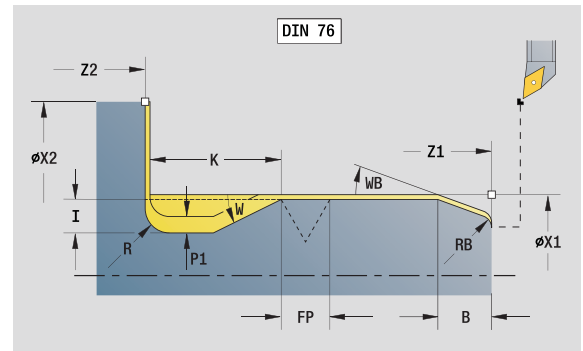
Parametri aggiuntivi "Imbocco cilindrico"

- 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 60



- 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 al database tecnologico

- 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 294)

Maschera Profilo

EC	Punto di lavorazione
	■ 0: esterno
	■ 1: interno
XA, ZA	Punto iniziale profilo
R	Lunghezza passata di misura
P	Maggioraz. taglio 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 aggiuntiva 1 - 16
WE	Avvicinamento
	■ 0: simultaneo
	■ 1: prima X, poi Z
	■ 2: prima Z, poi X
Xi, Zi	Numero correzione aggiuntiva 1 - 16
AX	Posiz. allontanamento X

Altre maschere: vedere pagina 60

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".

Parametro V: tipo di incremento

Il parametro V consente di influire sul tipo di incremento dei cicli di tornitura-filettatura.

È possibile scegliere tra i seguenti tipi di incremento:

0: sezione truciolo costante

Il controllo numerico riduce la profondità di taglio a ogni incremento, al fine di mantenere costanti la sezione del truciolo e quindi il suo volume.

1: incremento costante

Il controllo numerico impiega la stessa profondità di taglio a ogni incremento senza superare l'incremento massimo **I**.

2: EPL con configurazione passata residua

Il controllo numerico calcola la profondità di taglio per un incremento costante dal passo di filettatura **F1** e dal numero di giri costante **S**. Se il multiplo della profondità di taglio non corrisponde alla profondità di filettatura, il controllo numerico impiega la restante profondità di taglio residua per il primo incremento. Grazie alla configurazione della passata residua, il controllo numerico divide l'ultima profondità di taglio in quattro passate, dove la prima passata corrisponde alla metà, la seconda a un quarto, e la terza e la quarta ad un ottavo della profondità di taglio calcolata.

3: EPL senza configurazione passata residua

Il controllo numerico calcola la profondità di taglio per un incremento costante dal passo di filettatura **F1** e dal numero di giri costante **S**. Se il multiplo della profondità di taglio non corrisponde alla profondità di filettatura, il controllo numerico impiega la restante profondità di taglio residua per il primo incremento. Tutti gli incrementi successivi rimangono costanti e corrispondono alla profondità di taglio calcolata.

4: MANUALplus 4110

Il controllo numerico esegue il primo incremento con il valore massimo **I**. Le profondità di taglio successive vengono determinate dal controllo numerico con l'aiuto della formula $gt = 2 * I * \text{SQRT "numero di passata attuale"}$, dove "gt" corrisponde alla profondità assoluta. Siccome la profondità di taglio diminuisce a ogni incremento, in quanto il numero di passate aggiornato aumenta ad ogni incremento di 1, in caso di superamento per difetto della profondità di taglio residua **R** il controllo numerico impiega come nuova profondità di taglio costante il valore definito! Se il multiplo della profondità di taglio non corrisponde alla profondità di filettatura, il controllo numerico esegue l'ultima passata alla profondità finale.

5: incremento costante (4290)

Il controllo numerico impiega la stessa profondità di taglio a ogni incremento, dove la profondità di taglio corrisponde all'incremento massimo **I**. Se il multiplo della profondità di taglio non corrisponde alla profondità di filettatura, il controllo numerico impiega la restante profondità di taglio residua per il primo incremento.

6: incremento costante con configurazione passata residua (4290)

Il controllo numerico impiega la stessa profondità di taglio a ogni incremento, dove la profondità di taglio corrisponde all'incremento massimo **I**. Se il multiplo della profondità di taglio non corrisponde alla profondità di filettatura, il controllo numerico impiega la restante profondità di taglio residua per il primo incremento. Grazie alla configurazione della passata residua, il controllo numerico divide l'ultima profondità di taglio in quattro passate, dove la prima passata corrisponde alla metà, la seconda a un quarto, e la terza e la quarta ad un ottavo della profondità di taglio calcolata.

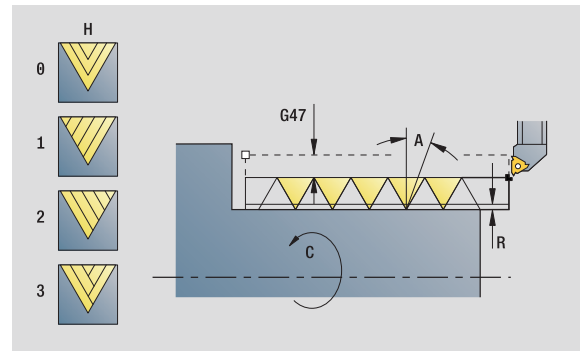
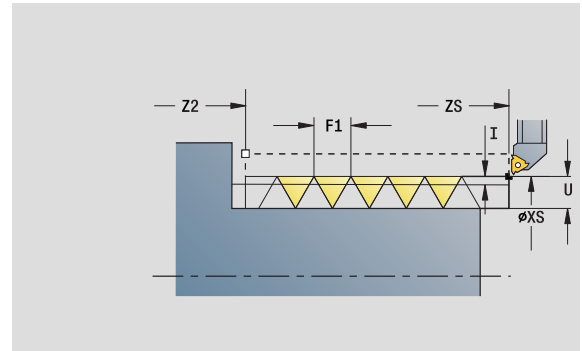
Unit "Filettatura diretta"

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

Nome Unit: G32_MAN / Ciclo: G32 (vedere pagina 308)

Maschera Filettatura

O	Posizione di filettatura
■ 0:	filetto interno (incremento in +X)
■ 1:	filetto esterno (incremento in -X)
APP	Avvicinamento vedere pagina 65
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 incremento V=0 o V=1)
KE	Posizione di uscita
■ 0:	a fine filetto
■ 1:	a inizio filetto
K	Lunghezza uscita



Accesso al database tecnologico

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

Maschera Ciclo

H	Tipo di offset (offset tra i singoli incrementi 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 (informazioni dettagliate: vedere pagina 126)
	<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 60

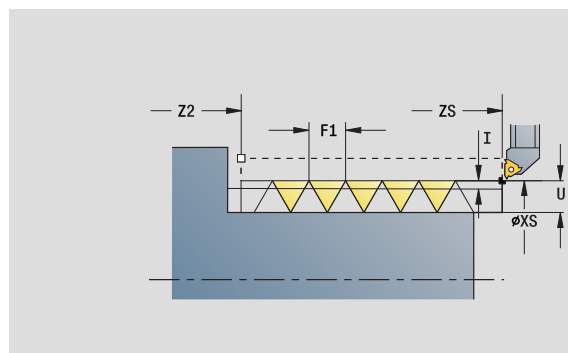
Unit "Filettatura ICP"

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 304)

Maschera Filettatura

FK	Riferimento profilo: vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza profilo
NE	N. blocco finale profilo
O1	Modifica elemento geom.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: nessuna lavorazione ■ 1: all'inizio ■ 2: alla fine ■ 3: all'inizio e alla fine ■ 4: solo smusso e arrotondamento
O	Posizione di filettatura
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: filetto interno (incremento in +X) ■ 1: filetto esterno (incremento in -X)

**Accesso al database tecnologico**

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

J1	Orientamento filettatura
	■ dal primo elemento del profilo
	■ 0: assiale
	■ 1: radiale
F1	Passo filetto
U	Profondità filetto (automatica per filetto metrico ISO)
A	Angolo di accostamento (riferimento: asse X; $0^\circ < A \leq 60^\circ$; default 30°)
D	Numero di principi
K	Lunghezza uscita

Maschera Ciclo

H	Tipo di offset (offset tra i singoli incrementi in direzione di taglio)
	■ 0: senza offset
	■ 1: da sinistra
	■ 2: da destra
	■ 3: alternativamente a sinistra/a destra
V	Tipo di incremento (informazioni dettagliate: vedere pagina 126)
	■ 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 60



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 313)

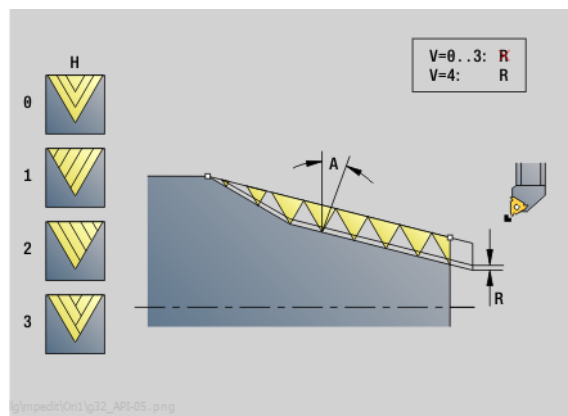
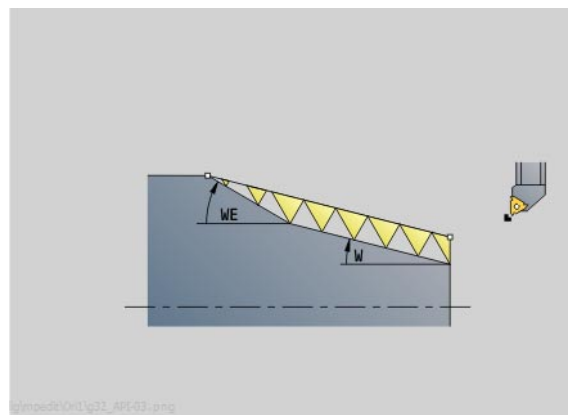
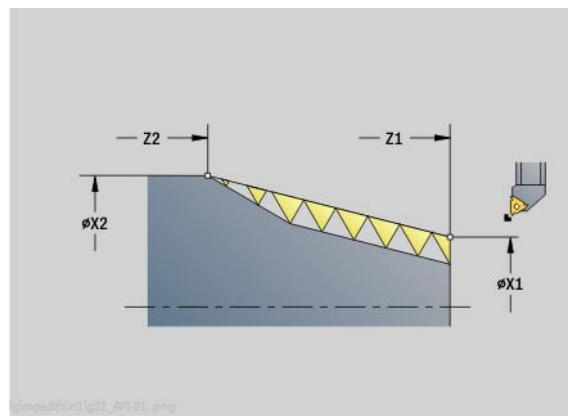
Maschera Filettatura

- O Posizione di filettatura
- 0: filetto interno (incremento in +X)
 - 1: filetto esterno (incremento 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 incrementi in direzione di taglio)
- 0: senza offset
 - 1: da sinistra
 - 2: da destra
 - 3: alternativamente a sinistra/a destra
- V Tipo di incremento (informazioni dettagliate: vedere pagina 126)
- 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 60



Accesso al database tecnologico

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

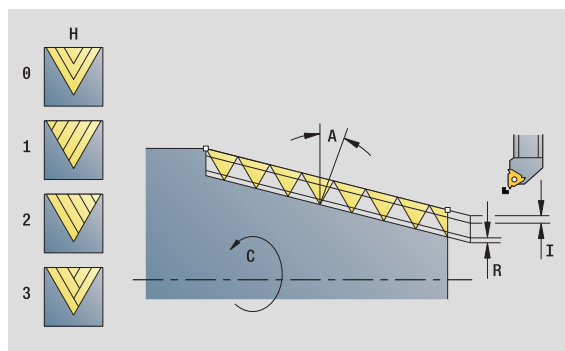
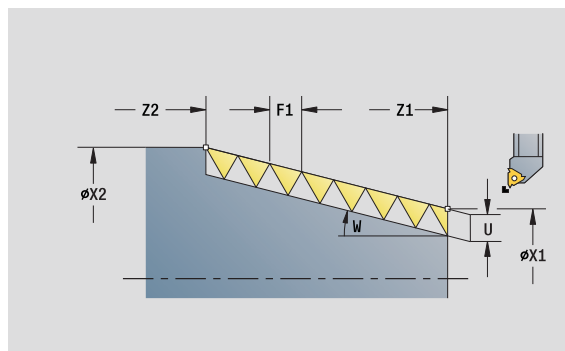
Unit "Filettatura conica"

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

Nome Unit: G32_KEG / Ciclo: G32 (vedere pagina 308)

Maschera Filettatura

O	Posizione di filettatura
■ 0:	filetto interno (incremento in +X)
■ 1:	filetto esterno (incremento in -X)
X1, Z1	Punto di partenza filetto (X1: quota diametricale)
X2, Z2	Punto finale filetto (X2: quota diametricale)
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 al database tecnologico

- 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 incrementi 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 (informazioni dettagliate: vedere pagina 126) <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 60



2.9 Units - Fresatura superficie frontale

Unit "Scanalatura superficie frontale"

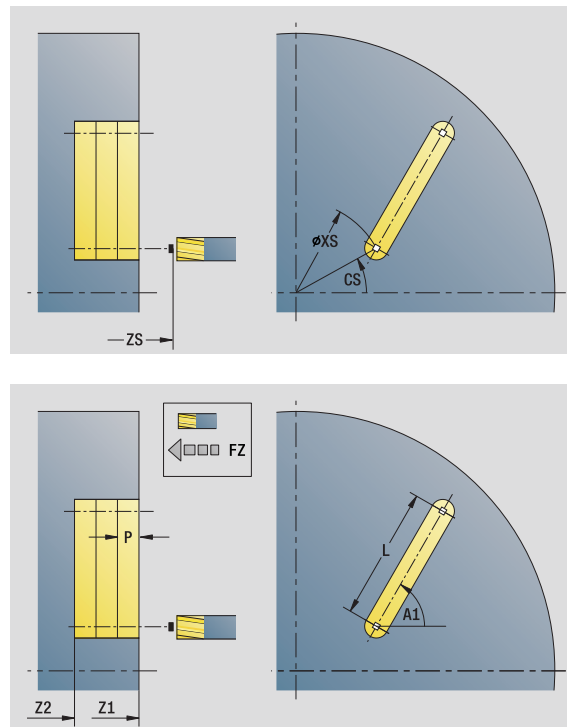
La Unit fresa una scanalatura sulla superficie frontale dalla posizione di avvicinamento fino al punto finale. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa.

Nome Unit: G791_Nut_Stirn_C / Ciclo: G791 (vedere pagina 350)

Maschera Ciclo

Z1	Spigolo superiore fresatura
Z2	Fondo fresatura
L	Lunghezza della 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 60



Accesso al database tecnologico

- 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 350)

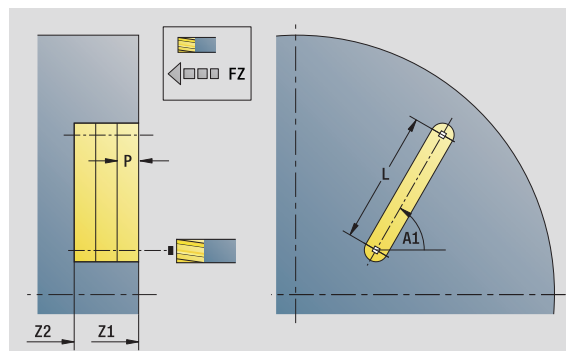
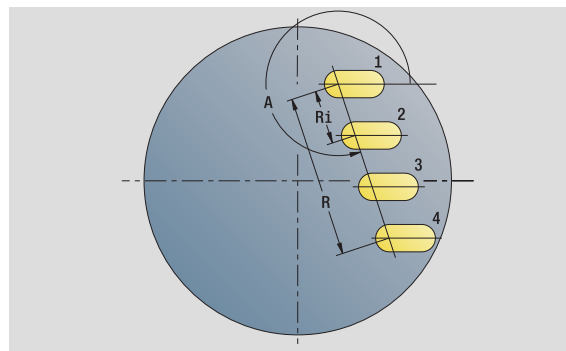
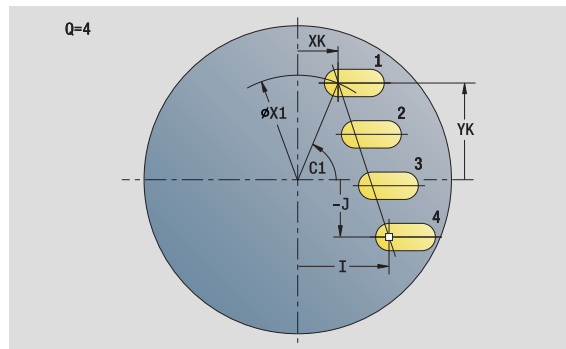
Maschera Sagoma

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 della scanalatura
A1	Angolo rispetto asse X
P	Incremento massimo
FZ	Avanzamento in accostamento

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

- 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 350)

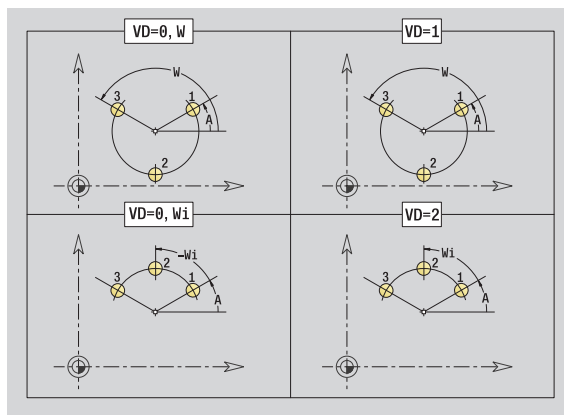
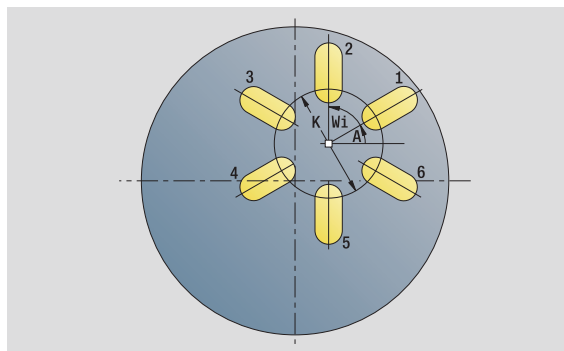
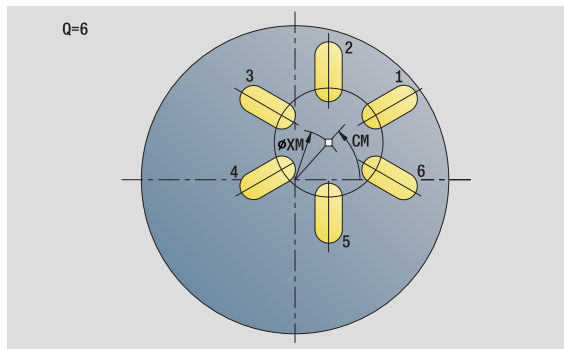
Maschera Sagoma

- | | |
|--------|------------------------------|
| 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 della scanalatura |
| A1 | Angolo rispetto asse X |
| P | Incremento massimo |
| FZ | Avanzamento in accostamento |

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

- 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 356)

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

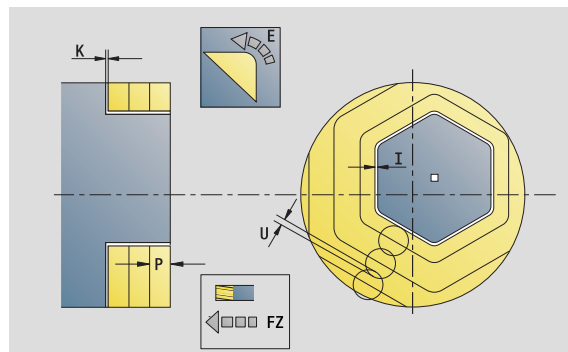
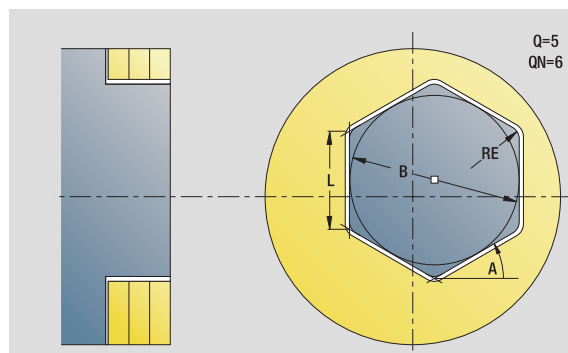
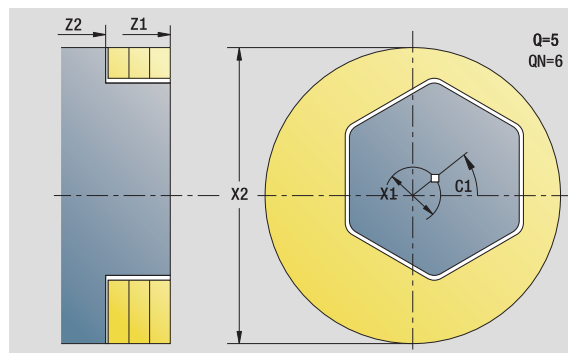
K Sovrametallo in profondità

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

U fattore di sovrapposizione

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

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

Unit "Fresatura frontale ICP"

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

Nome Unit: G797_ICP / Ciclo: G797 (vedere pagina 356)

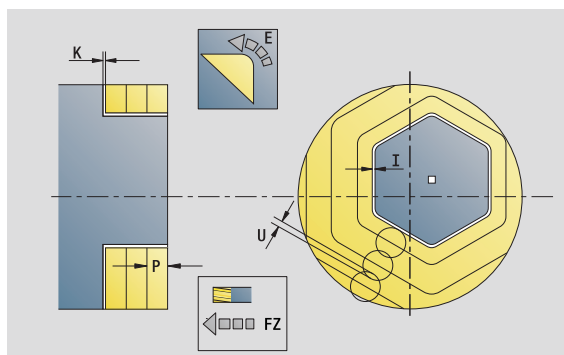
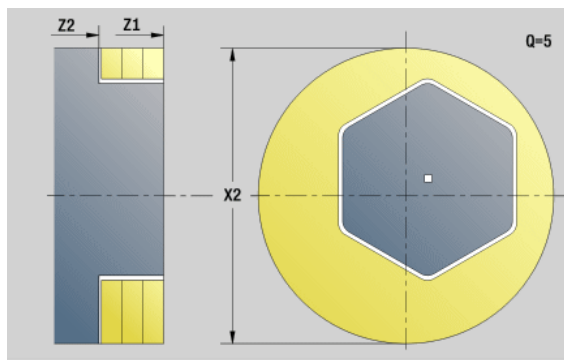
Maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza profilo
Z1	Spigolo superiore fresatura
Z2	Fondo fresatura
X2	Diametro di limitazione

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 profondità
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
U	fattore di sovrapposizione

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

- 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 339)

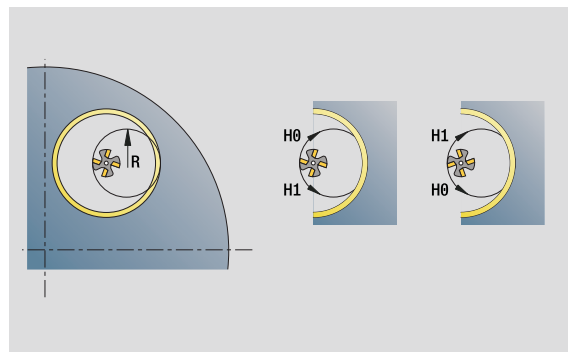
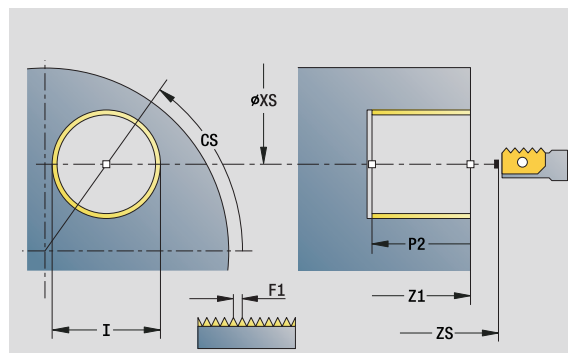
Maschera Posizione

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

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 60



Accesso al database tecnologico

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

Unit "Fresatura profilo superficie frontale"

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

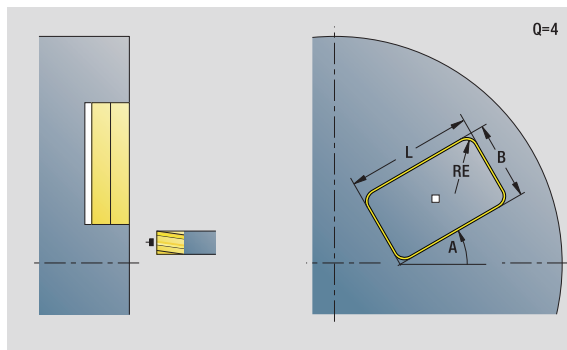
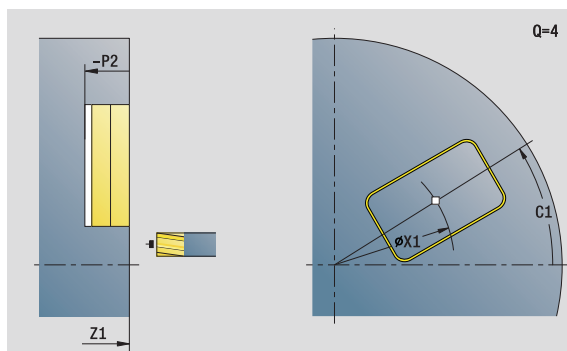
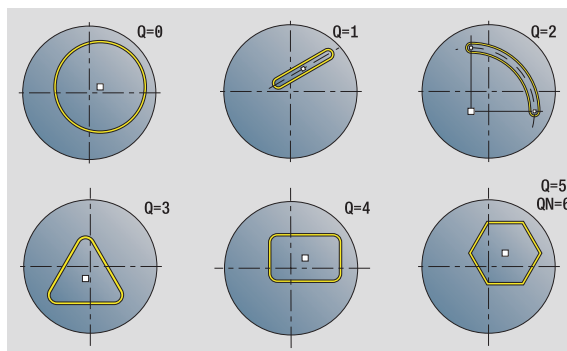
Nome Unit: G840_Fig_Stirn_C/ Ciclo: G840 (vedere pagina 362)

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 al database tecnologico

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

Maschera Ciclo

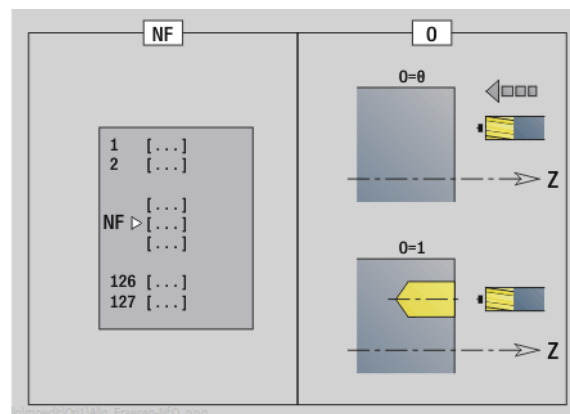
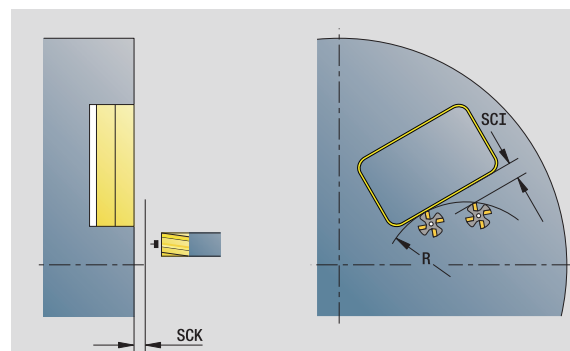
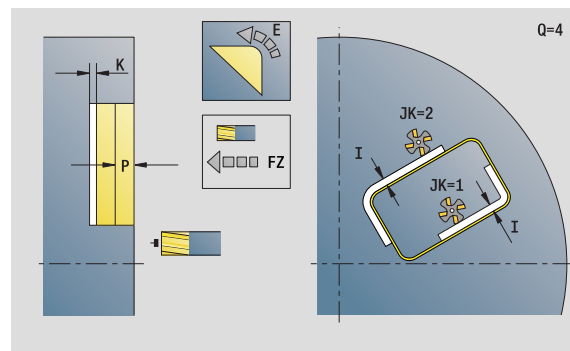
JK	Posizione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> 0: sul profilo 1: all'interno del profilo 2: all'esterno del profilo
H	Direzione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> 0: discorde 1: concorde
P	Incremento massimo
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in profondità
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)

Maschera Globale

RB Piano di ritorno

Ulteriori parametri: vedere pagina 64

Altre maschere: vedere pagina 60



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 362)

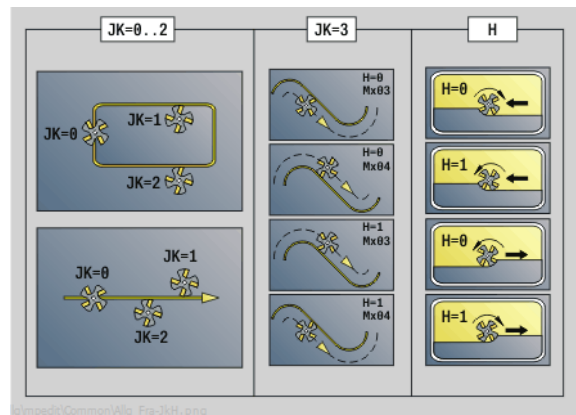
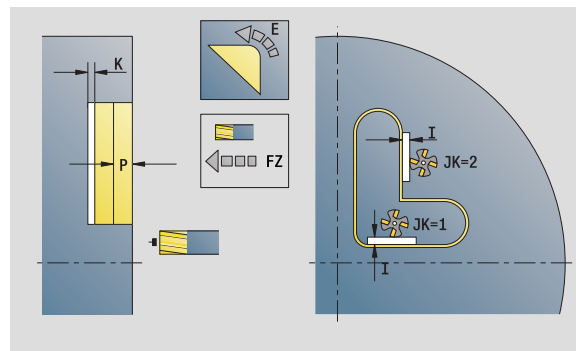
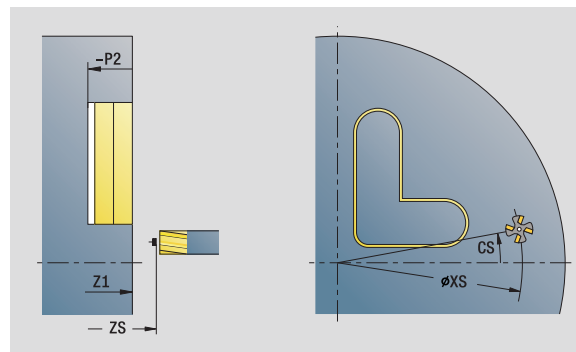
Maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza profilo
NE	N. blocco finale profilo
Z1	Spigolo superiore fresatura
P2	Profondità profilo

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
P	Incremento massimo
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in profondità
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
R	Raggio di avvicinamento
O	Comportamento in entrata
	<ul style="list-style-type: none"> 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 60



Unit "Fresatura tasca profilo superficie frontale"

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

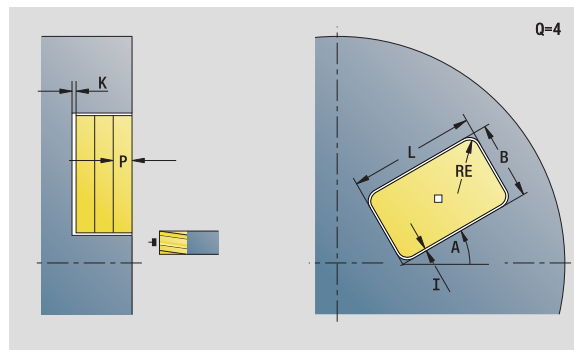
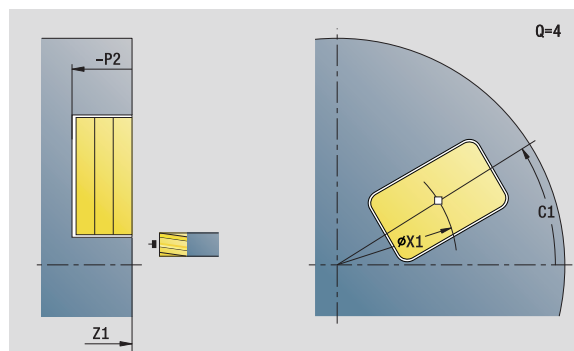
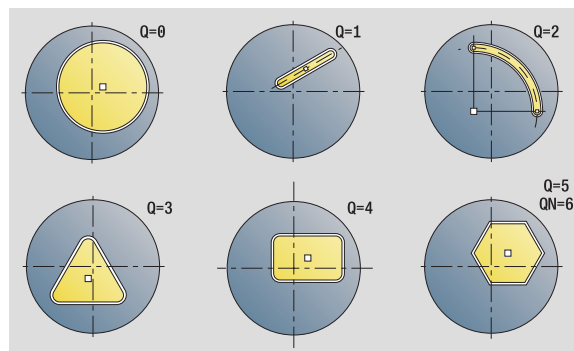
Nome Unit: G84x_Fig_Stirn_C / Cicli: G845 (vedere pagina 371); G846 (vedere pagina 375)

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 al database tecnologico

- 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 profondità

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)

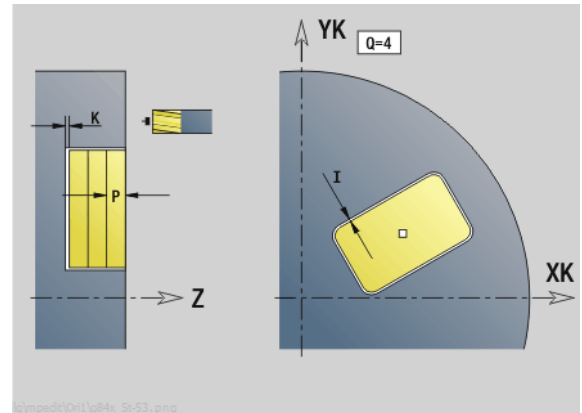
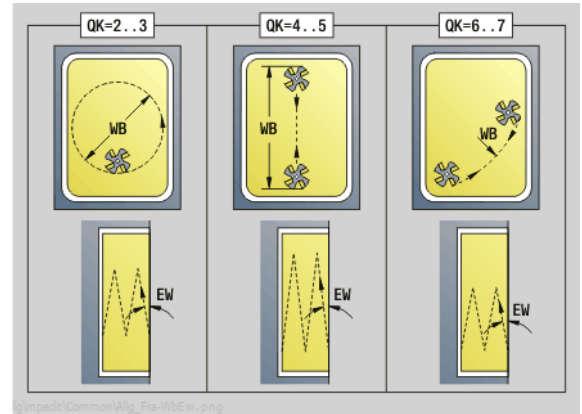
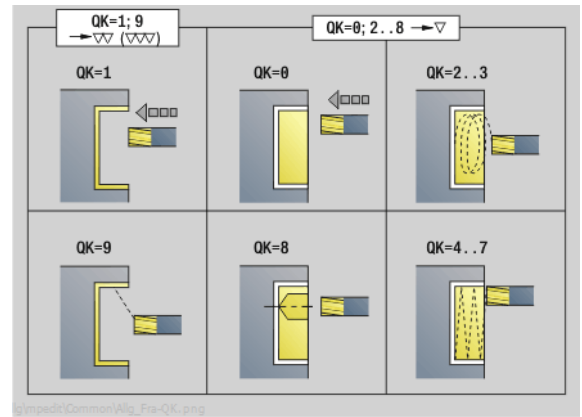
U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

Maschera Globale

RB Piano di ritorno

Ulteriori parametri: vedere pagina 64

Altre maschere: vedere pagina 60



Unit "Fresatura tasca 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 371); G846 (vedere pagina 375)

Maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza 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 profondità

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

R Raggio di avvicinamento

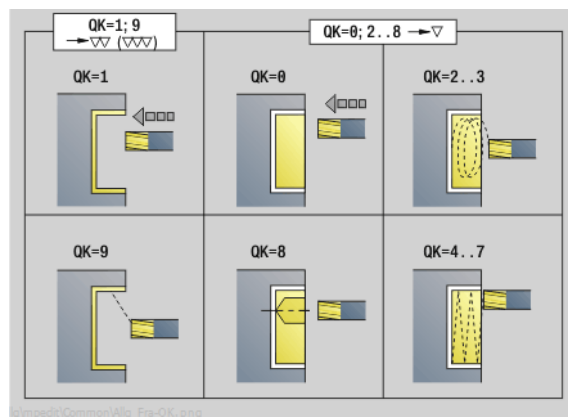
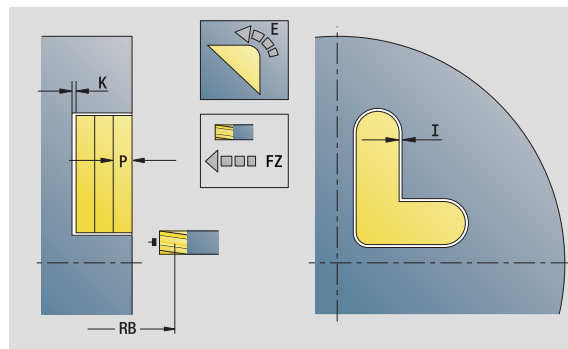
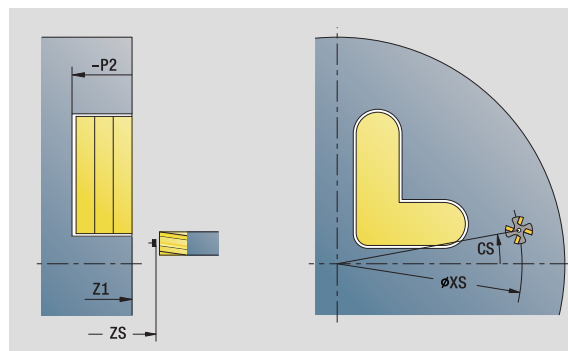
WB Lunghezza entrata

EW Angolo di penetrazione

U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

- 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 379)

Tabella dei caratteri: vedere pagina 377

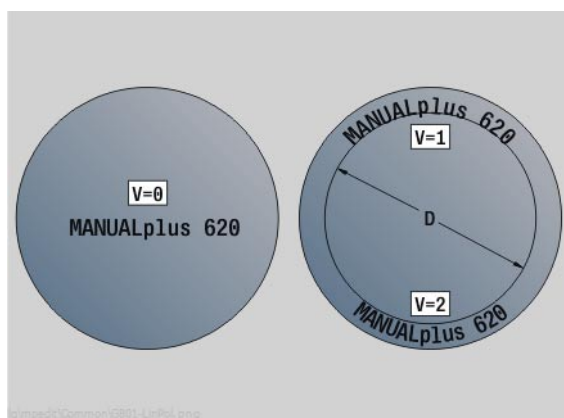
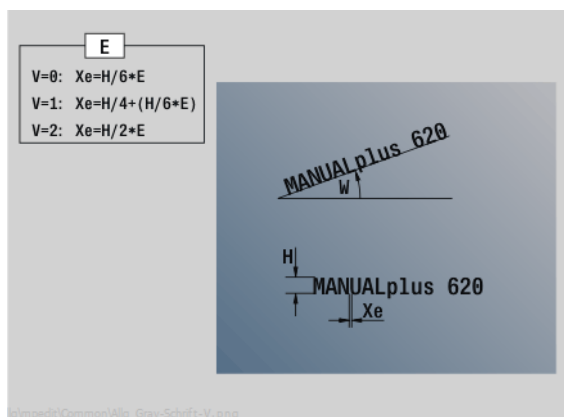
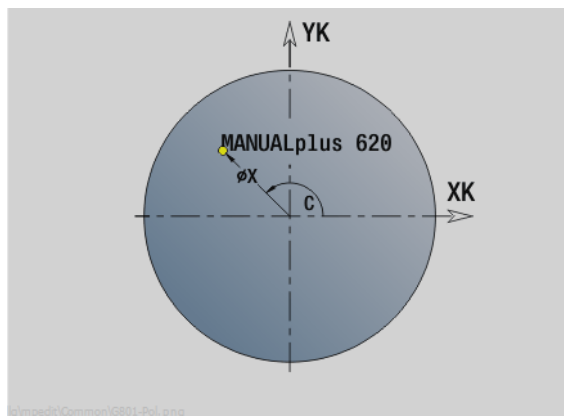
Maschera Posizione

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 * FZ)
V	Versione
	■ 0: lineare
	■ 1: curv. in alto
	■ 2: curv. in basso
D	Diametro di riferimento
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 60



Accesso al database tecnologico

- 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 366)

Maschera Profilo

FK vedere pagina 62
 NS N. blocco di partenza 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

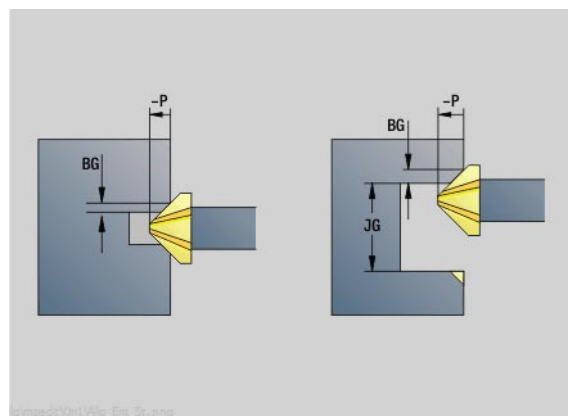
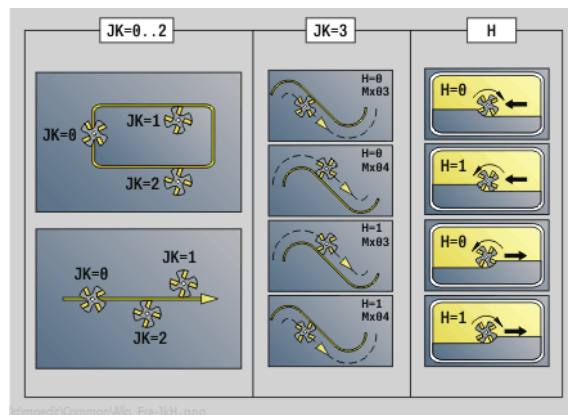
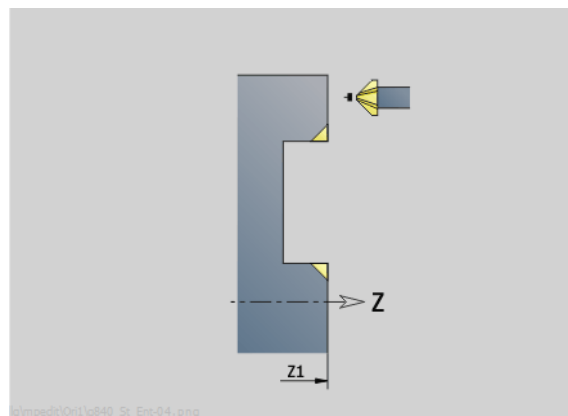
R Raggio di avvicinamento

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

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

2.10 Units - Fresatura superficie cilindrica

Unit "Scanalatura superficie cilindrica"

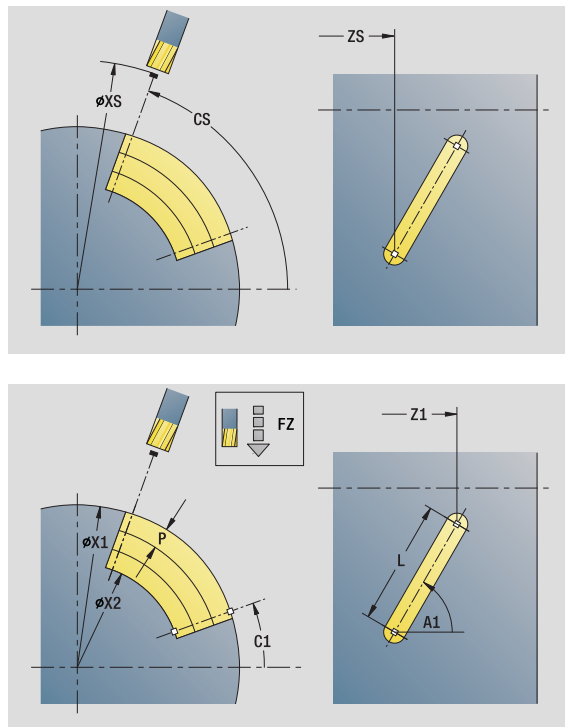
La Unit fresa una scanalatura sulla superficie cilindrica dalla posizione di avvicinamento fino al punto finale. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa.

Nome Unit: G792_Nut_MANT_C / Ciclo: G792 (vedere pagina 351)

Maschera Ciclo

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

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

- 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 351)

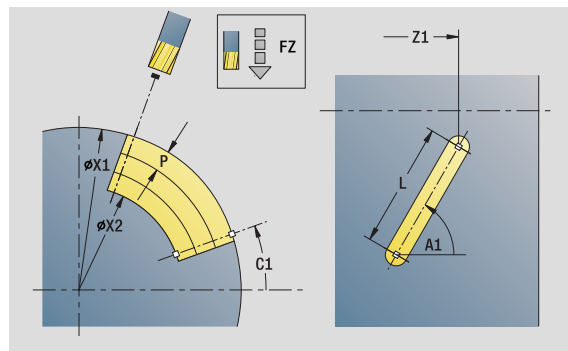
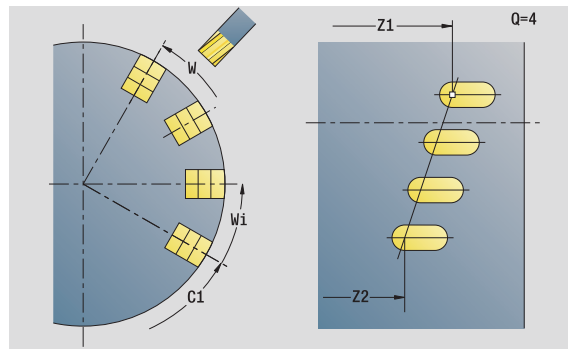
Maschera Sagoma

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 della scanalatura
A1	Angolo rispetto asse Z
P	Incremento massimo
FZ	Avanzamento in accostamento

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

- 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 351)

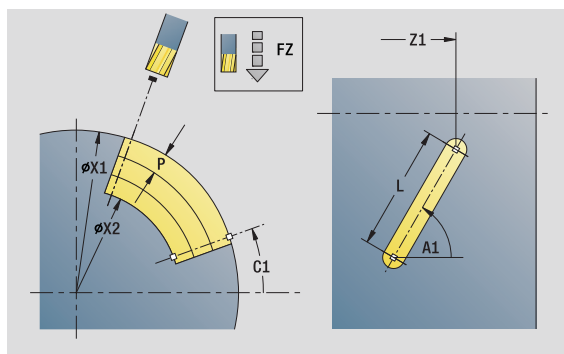
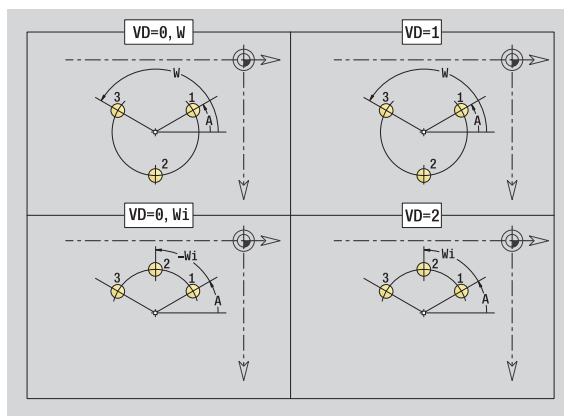
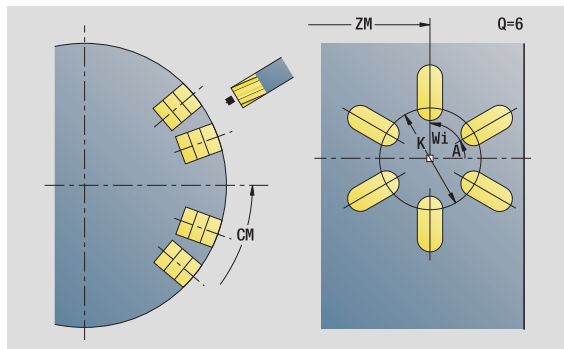
Maschera Sagoma

- | | |
|--------|------------------------------|
| 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 della scanalatura |
| A1 | Angolo rispetto asse Z |
| P | Incremento massimo |
| FZ | Avanzamento in accostamento |

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

- 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 358)

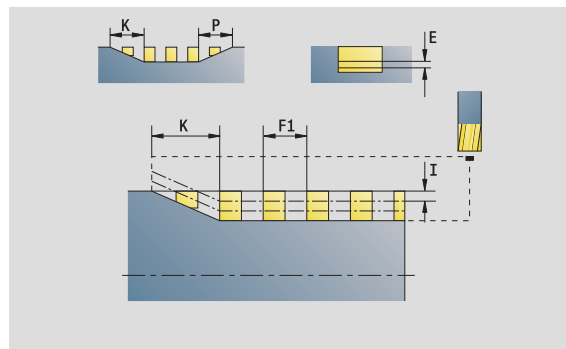
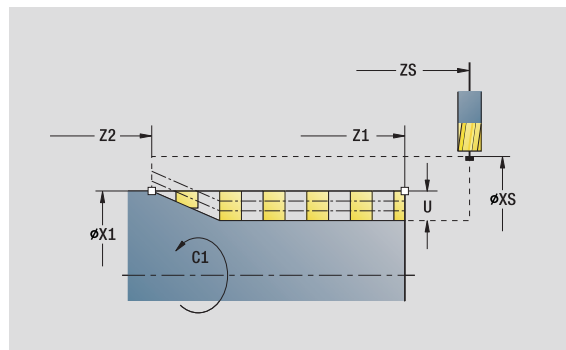
Maschera Posizione

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 60



Accesso al database tecnologico

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

Unit "Fresatura profilo superficie cilindrica"

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

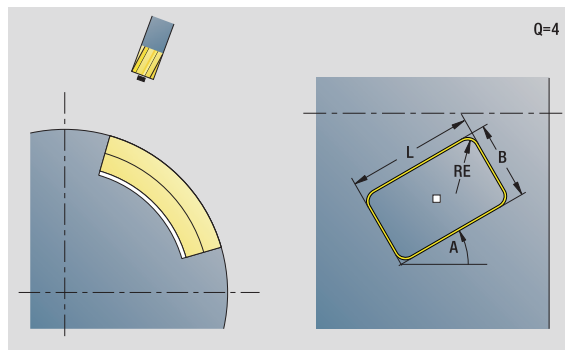
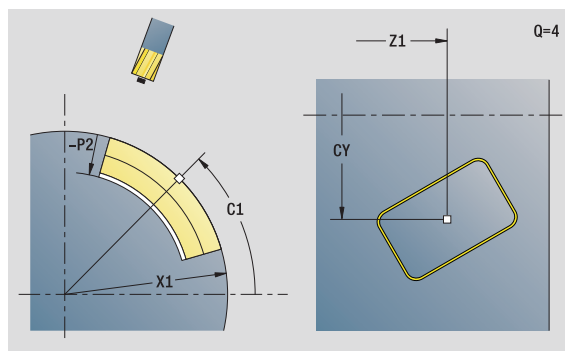
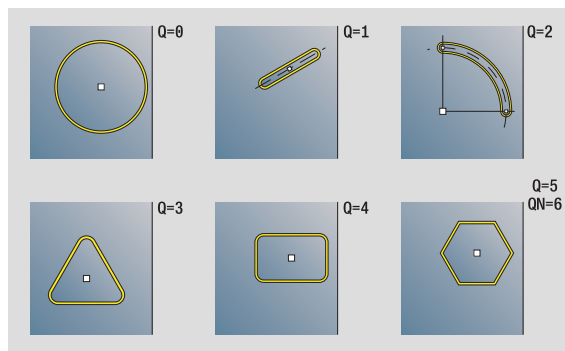
Nome Unit: G840_Fig_Mant_C / Ciclo: G840 (vedere pagina 362)

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 al database tecnologico

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



Maschera Ciclo

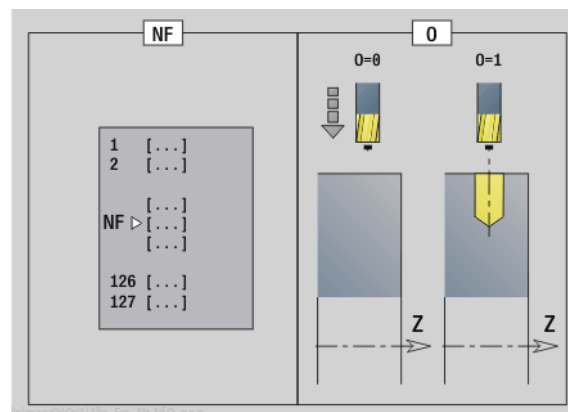
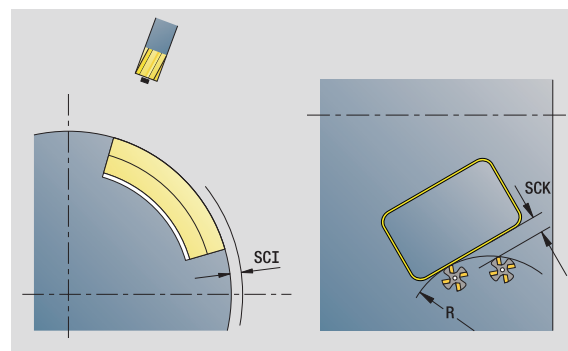
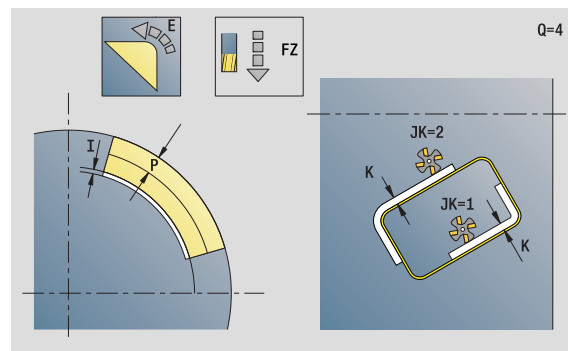
JK	Posizione di fresatura
■ 0:	sul profilo
■ 1:	all'interno del profilo
■ 2:	all'esterno del profilo
H	Direzione di fresatura
■ 0:	discorde
■ 1:	concorde
P	Incremento massimo
I	Sovrametallo in profondità
K	Sovrametallo parallelo al profilo
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
R	Raggio 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)

Maschera Globale

RB Piano di ritorno

Ulteriori parametri: vedere pagina 64

Altre maschere: vedere pagina 60



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 362)

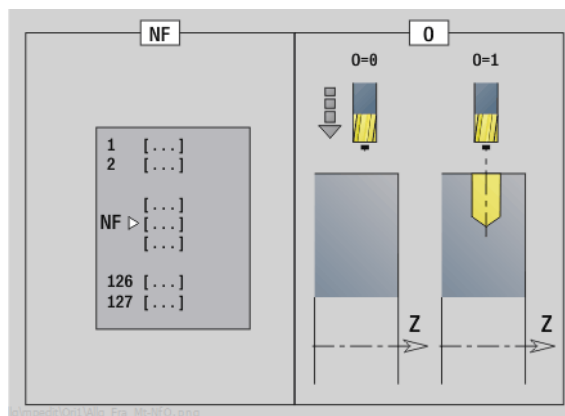
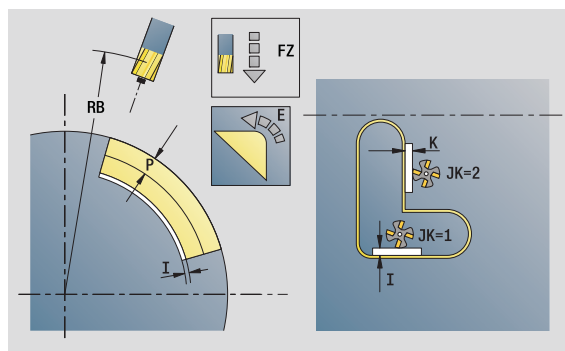
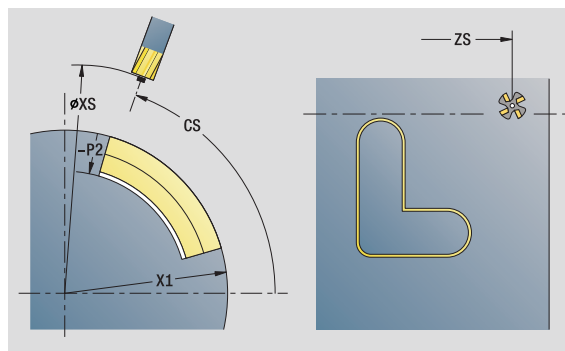
Maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza profilo
NE	N. blocco finale profilo
X1	Spigolo superiore di fresatura (quota diametrale)
P2	Profondità profilo (quota radiale)

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
P	Incremento massimo
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in profondità
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
R	Raggio di avvicinamento
O	Comportamento in entrata
	<ul style="list-style-type: none"> 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 60



Accesso al database tecnologico

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



Unit "Fresatura tasca profilo superficie cilindrica"

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

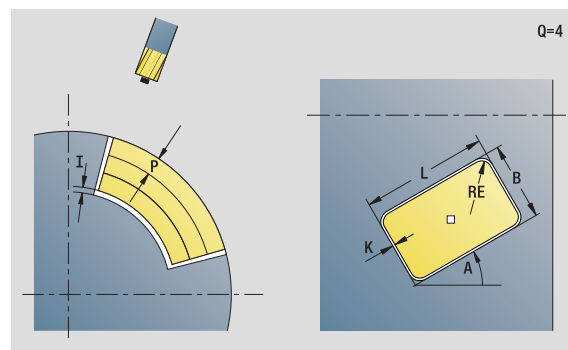
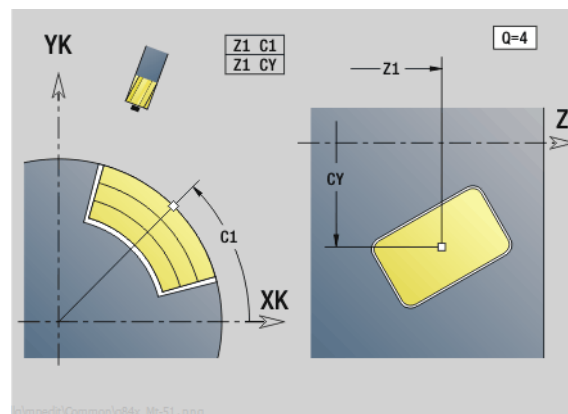
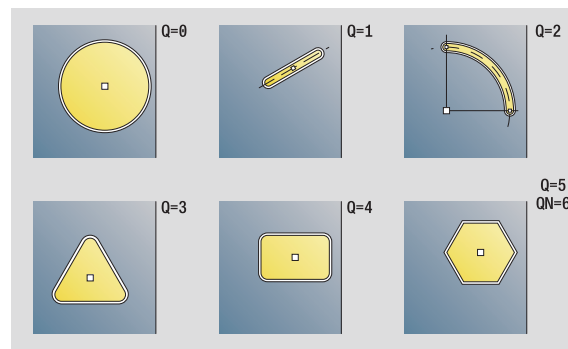
Nome Unit: G84x_Fig_Mant_C / Cicli: G845 (vedere pagina 371); G846 (vedere pagina 375)

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 al database tecnologico

- 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 profondità

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)

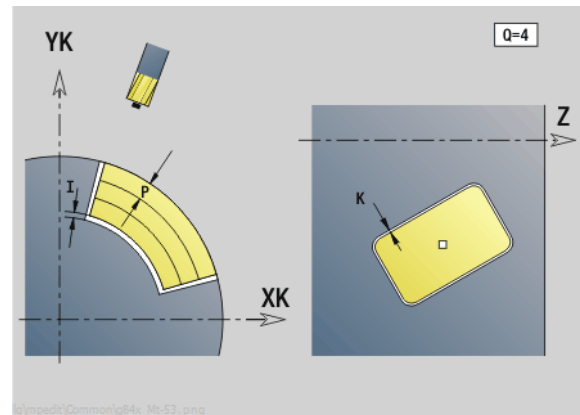
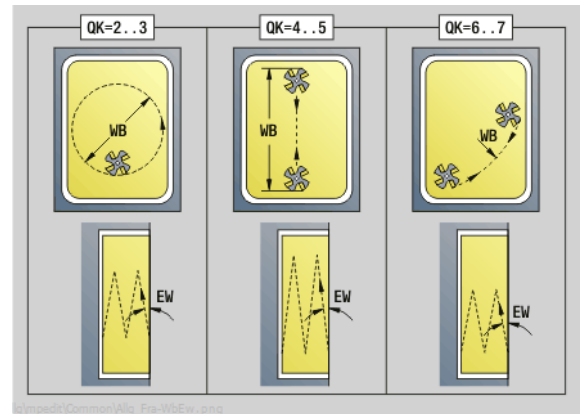
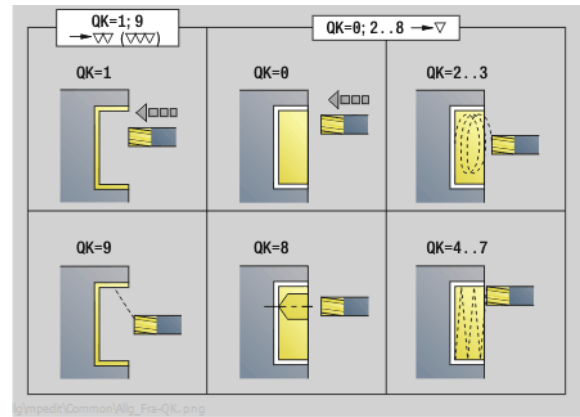
U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

Maschera Globale

RB Piano di ritorno

Ulteriori parametri: vedere pagina 64

Altre maschere: vedere pagina 60



Unit "Fresatura tasca 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 371); G846 (vedere pagina 375)

Maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza 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 profondità

K Sovrametallo parallelo al profilo

FZ Fattore di avanzamento

E Avanzamento ridotto

R Raggio di avvicinamento

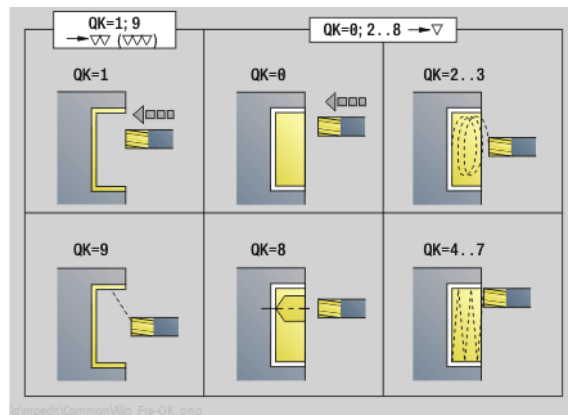
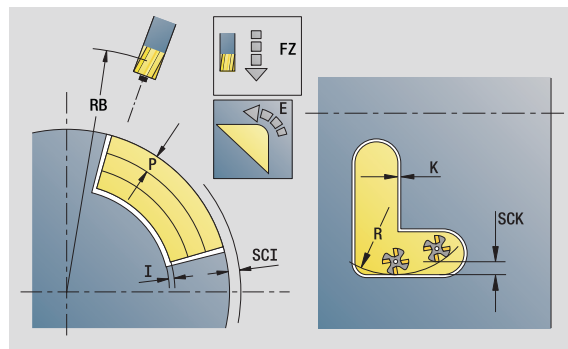
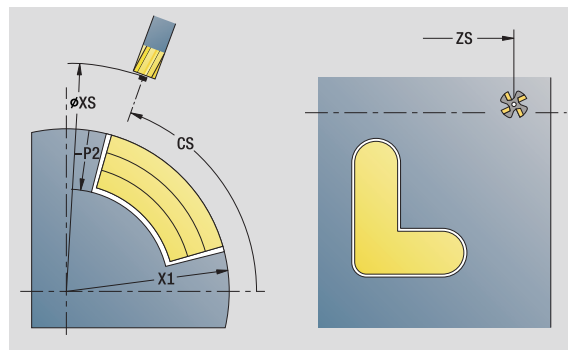
WB Lunghezza entrata

EW Angolo di penetrazione

U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

RB Piano di ritorno (quota diametrale)

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

- 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 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: G802_GRA_MANT_C / Ciclo: G802 (vedere pagina 380)

Tabella dei caratteri: vedere pagina 377

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

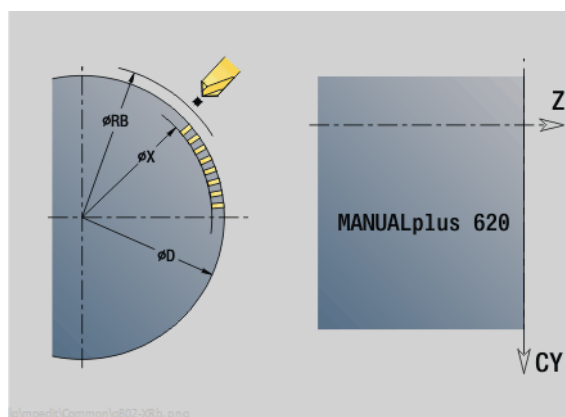
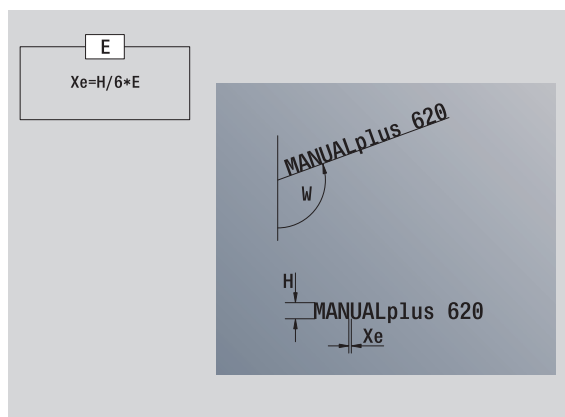
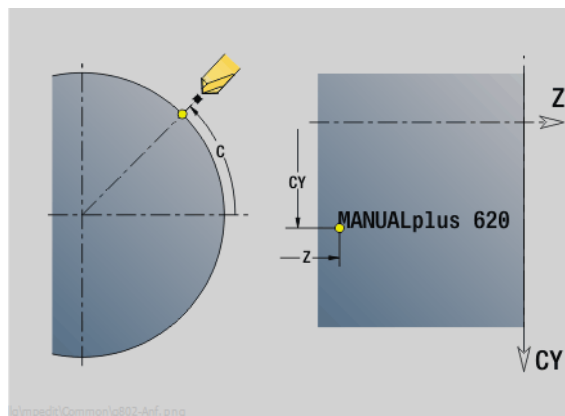
Maschera Ciclo

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 * FZ)
D	Diametro di riferimento
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 60



Accesso al database tecnologico

- 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 366)

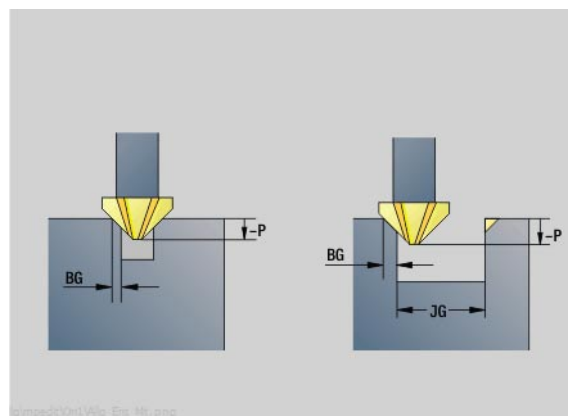
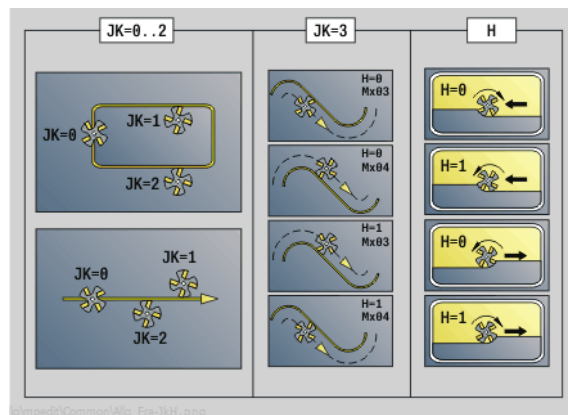
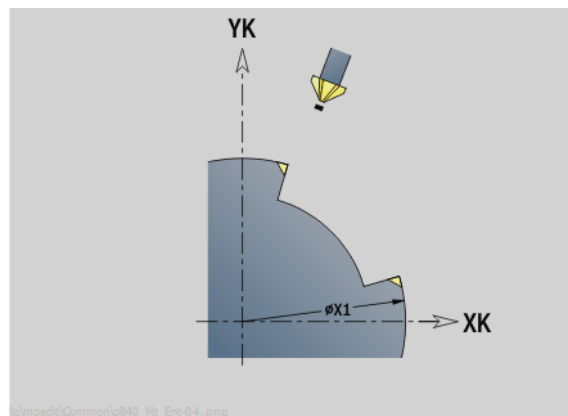
Maschera Profilo

- FK vedere pagina 62
 NS N. blocco di partenza 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 60



Accesso al database tecnologico

- 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

Maschera Ciclo

ID1	Valore di trasferimento - Variabile testo (stringa)
AT1	Valore di trasferimento - Variabile testo (stringa)
BS	Valore di trasferimento
BE	Valore di trasferimento
WS	Valore di trasferimento
AC	Valore di trasferimento
WC	Valore di trasferimento
RC	Valore di trasferimento
IC	Valore di trasferimento
KC	Valore di trasferimento
JC	Valore di trasferimento

Accesso al database tecnologico

■ 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 428).

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 prima della 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



Unit "Rotazione piano di lavoro"

La Unit 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

Nome Unit: G16_ROTWORKPLAN / Ciclo richiamato: G16 (vedere pagina 524)

Maschera "Rotazione piano di lavoro"

Q	Rotazione piano di lavoro
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: OFF (disattivazione rotazione) ■ 1: ON (rotazione piano di lavoro)
B	Angolo: angolo del piano (riferimento: asse Z positivo)
I	Punto di riferimento: riferimento del piano in direzione X (quota radiale)
K	Punto di riferimento: riferimento del piano in direzione Z
U	Spostamento X: spostamento in direzione X
W	Spostamento Z: spostamento in direzione Z

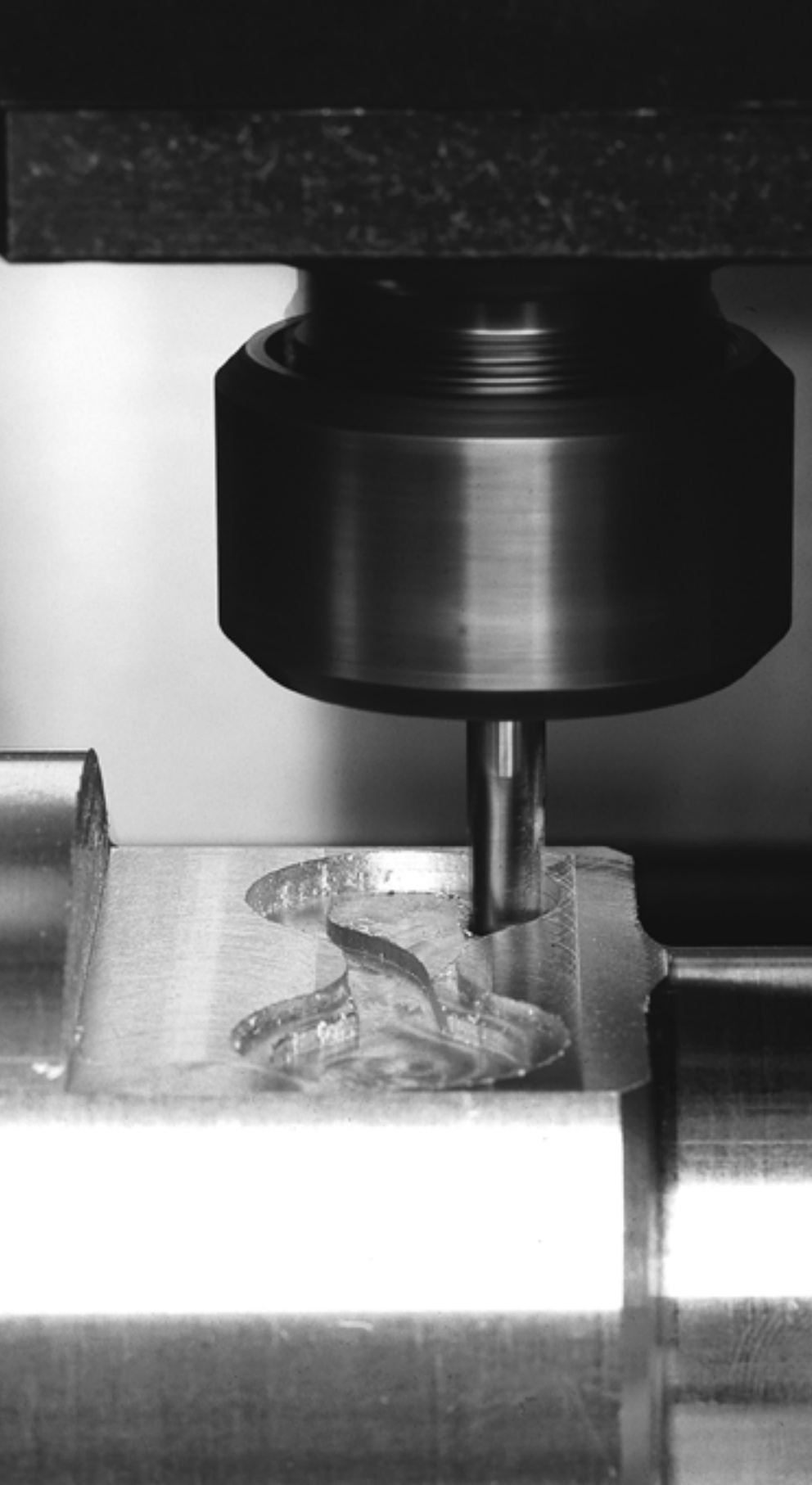


Da osservare

- **Q0** ripristina il piano di lavoro. L'origine e il sistema di coordinate che erano definiti prima della Unit, ritornano validi.
- L'asse di riferimento per l'"angolo del piano B" è l'asse Z positivo. Questo vale anche nel sistema di coordinate speculare.
- Nel sistema di coordinate orientato X è l'asse di accostamento. Le coordinate X vengono quotate come coordinate diametro.
- Fino a quando è attiva la rotazione, non sono ammessi altri spostamenti dell'origine.







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 332)

Parametri maschera Sagoma

FK vedere pagina 62

NS N. blocco di partenza 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

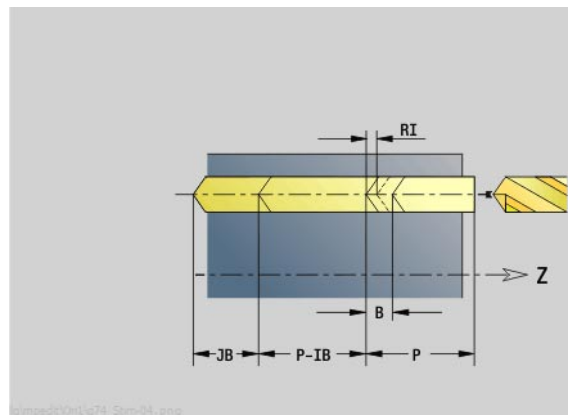
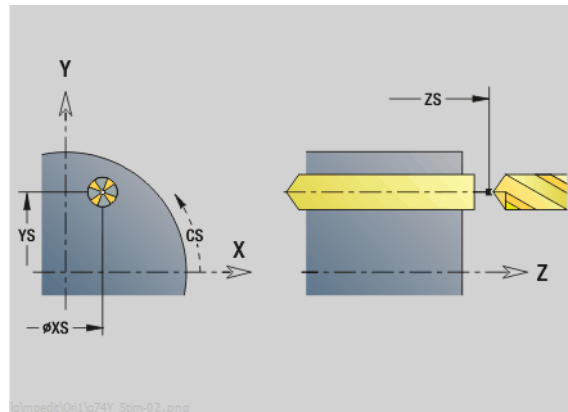
JB Profondità minima di foratura

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 60



Accesso al database tecnologico

■ 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 329)

Parametri maschera Sagoma

FK vedere pagina 62

NS N. blocco di partenza 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)

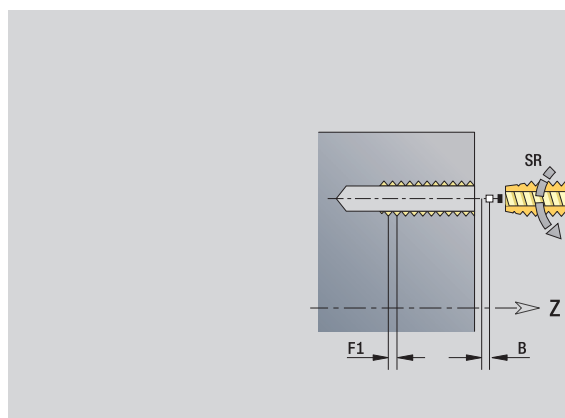
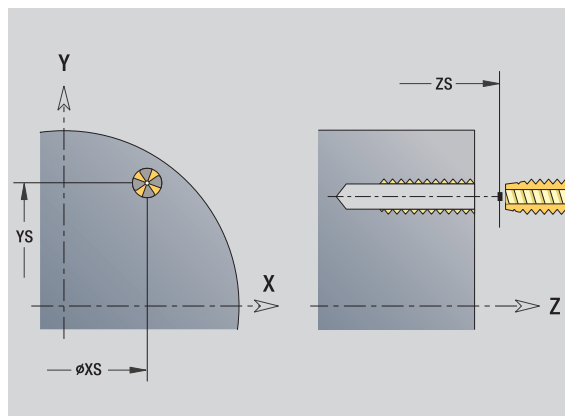
SP Profondità rottura truciolo

SI Distanza di arretramento

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 60

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 al database tecnologico

- 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 328)

Parametri maschera Sagoma

FK vedere pagina 62

NS N. blocco di partenza profilo

Parametri maschera Ciclo

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

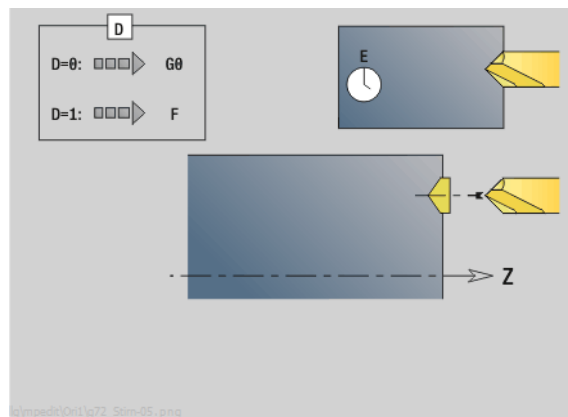
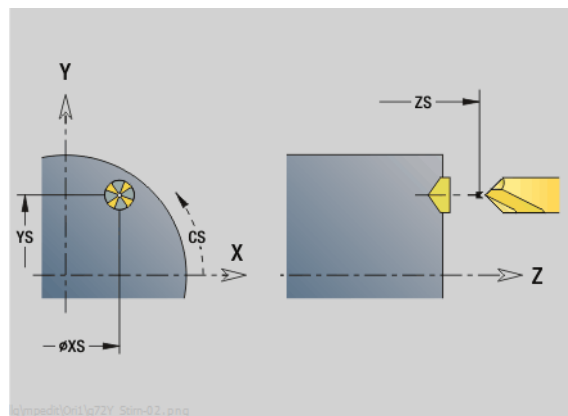
D Ritorno in

■ 0: rapido

■ 1: avanzamento

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

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

- 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 360); G71 (vedere pagina 326)

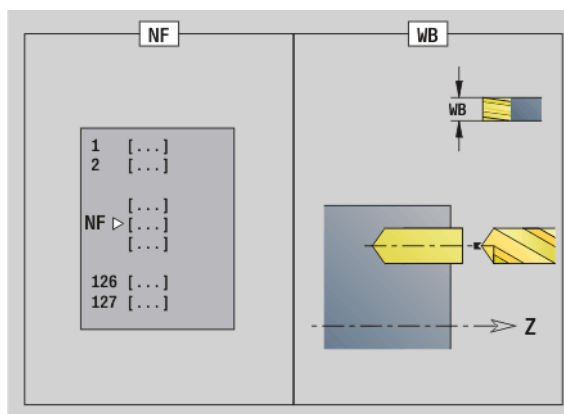
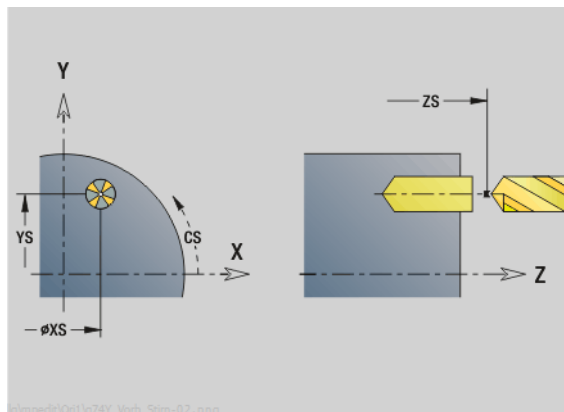
Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza profilo
NE	N. blocco finale profilo
Z1	Spigolo superiore fresatura
P2	Profondità profilo

Parametri 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 profondità
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 60



Accesso al database tecnologico

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

Unit "Preforatura fresatura tasca 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_STI_845_Y / Cicli: G845 A1 (vedere pagina 370); G71 (vedere pagina 326)

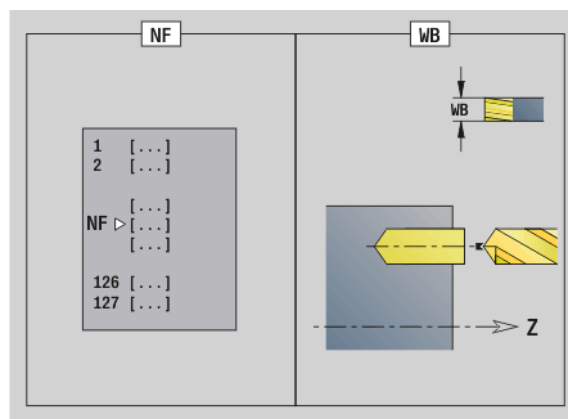
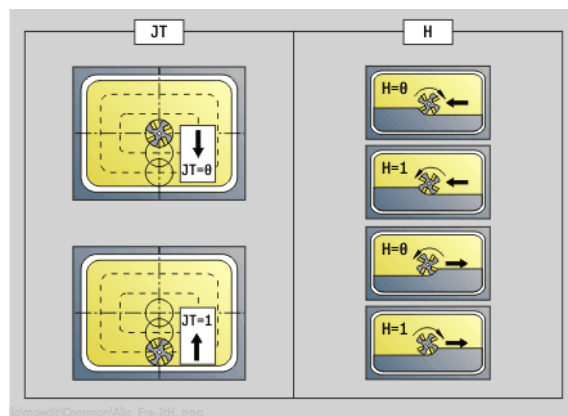
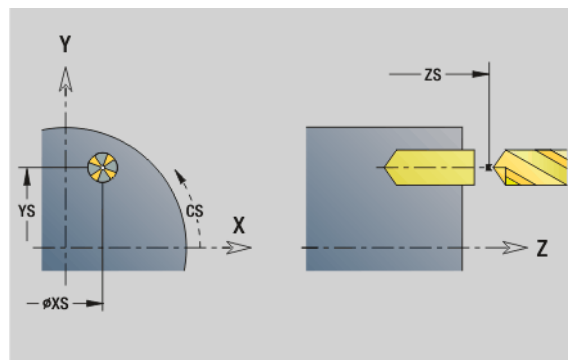
Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza 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 profondità
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 60



Accesso al database tecnologico

- 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 360); G71 (vedere pagina 326)

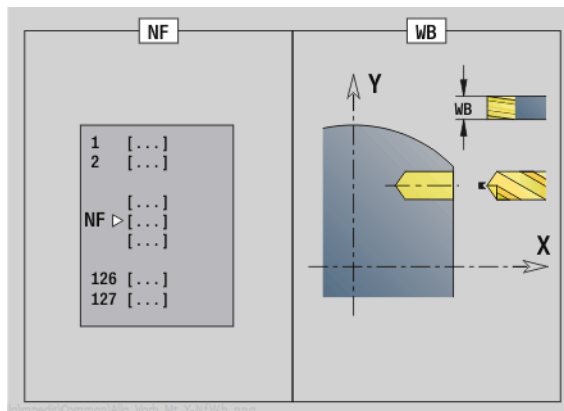
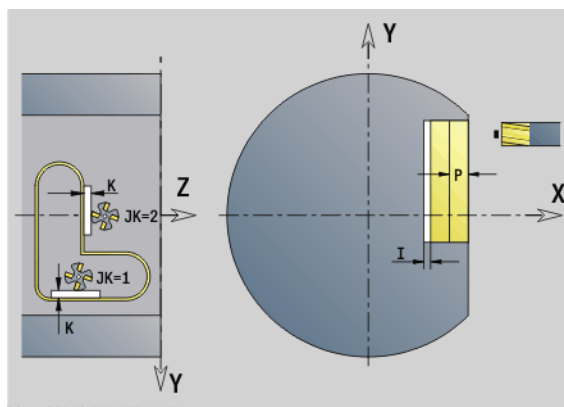
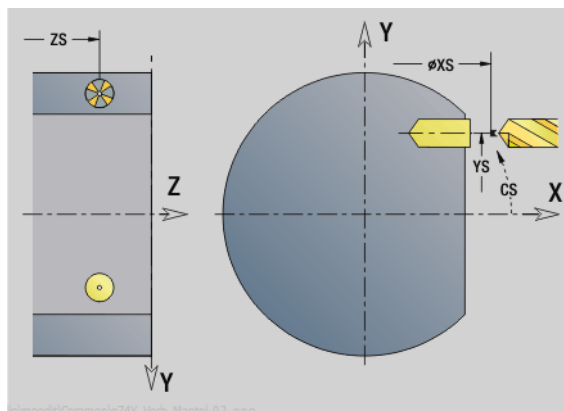
Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza 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 profondità
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 60



Accesso al database tecnologico

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

Unit "Preforatura fresatura tasca 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 370)

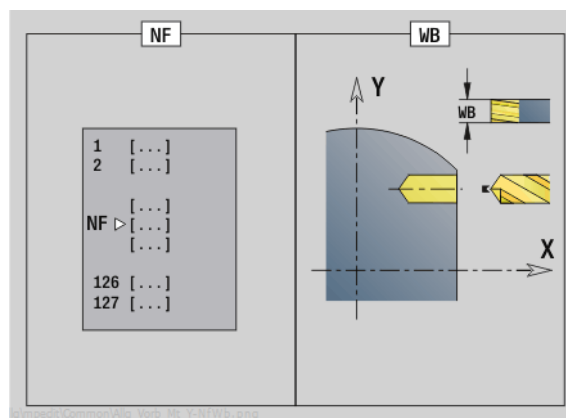
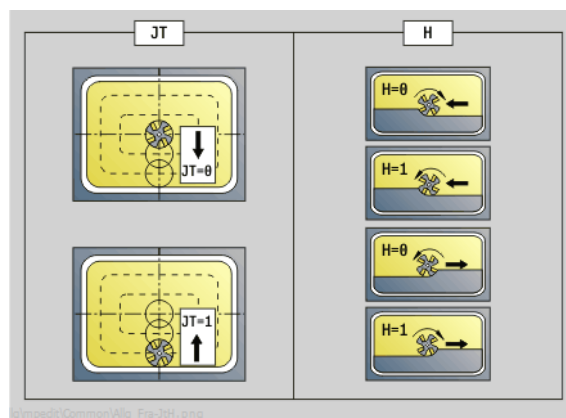
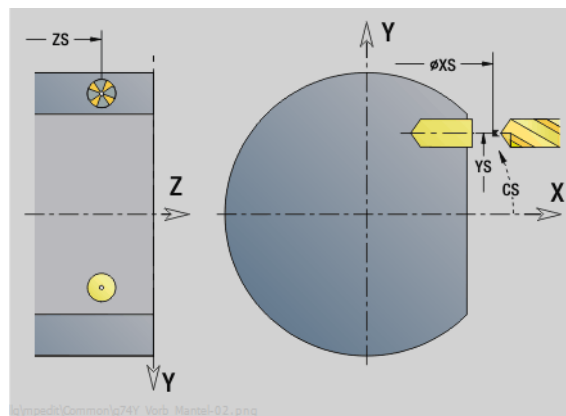
Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza 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 profondità
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 60



Accesso al database tecnologico

- 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 362)

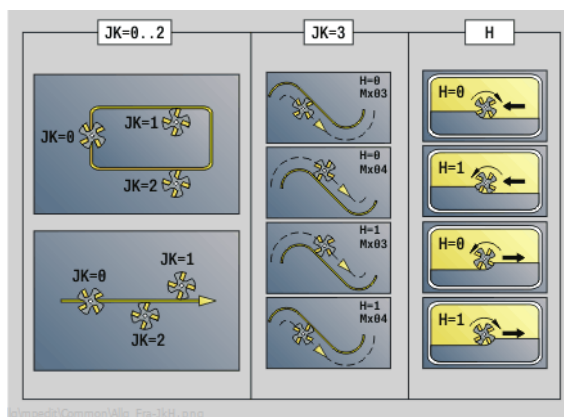
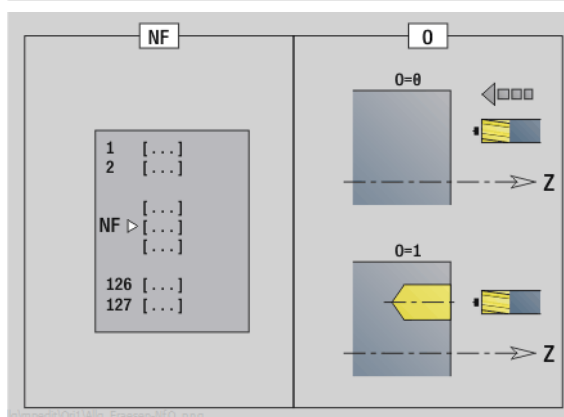
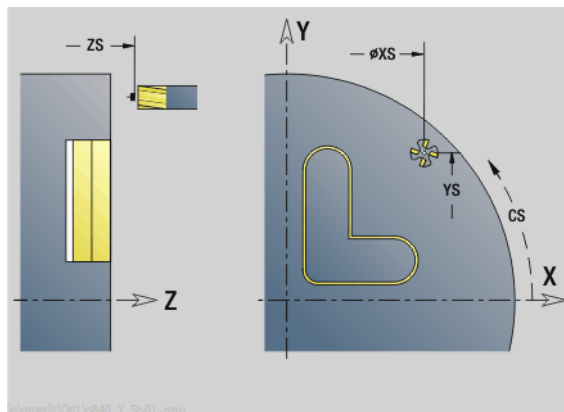
Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza 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 profondità
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 60



Accesso al database tecnologico

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

Unit "Fresatura tasca ICP piano XY"

La Unit fresa la tasca definita 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 371); G846 (vedere pagina 375)

Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NF	Tacca posizione (solo se QK=8)
NS	N. blocco di partenza 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 profondità

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

R Raggio di avvicinamento

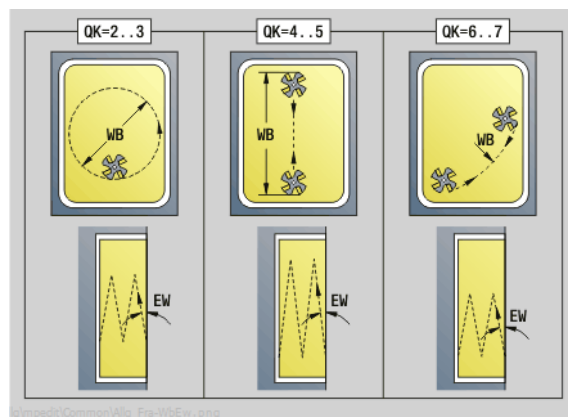
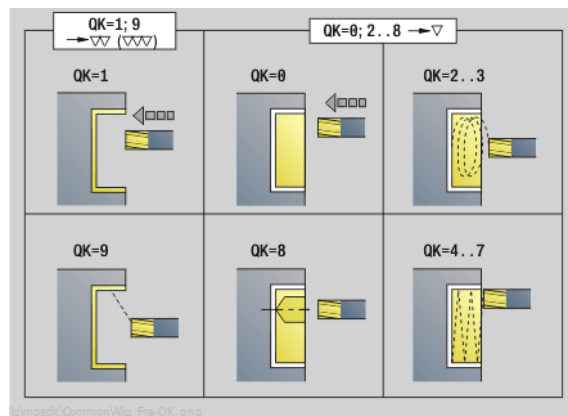
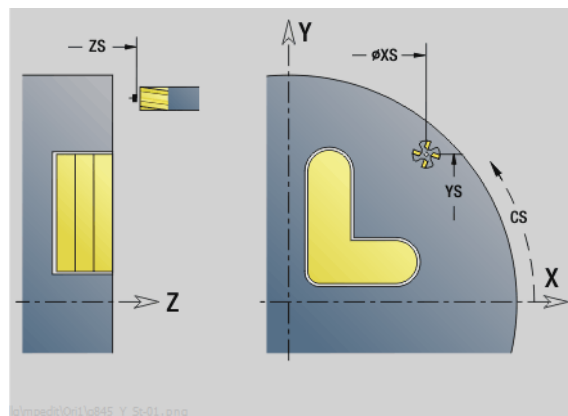
WB Lunghezza entrata

EW Angolo di penetrazione

U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

- 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 529); G842 (vedere pagina 530)

Parametri maschera Profilo

FK vedere pagina 62

NS N. blocco di partenza profilo

Parametri maschera Ciclo

QK Tipo di lavorazione:

■ 0: sgrossatura

■ 1: finitura

P Incremento massimo

I Sovrametallo parallelo al profilo

K Sovrametallo in profondità

H Direzione di fresatura

■ 0: discorde

■ 1: concorde

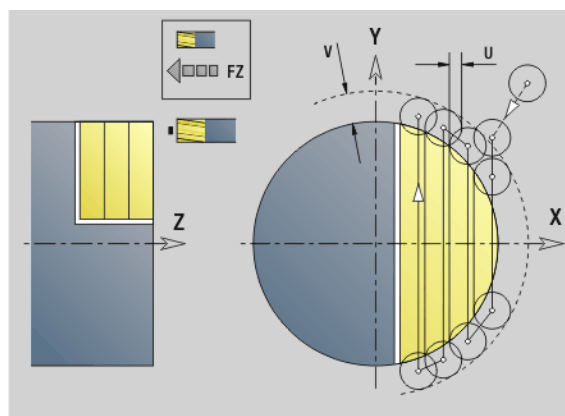
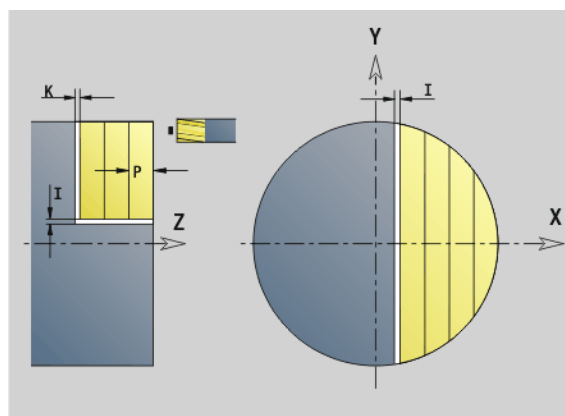
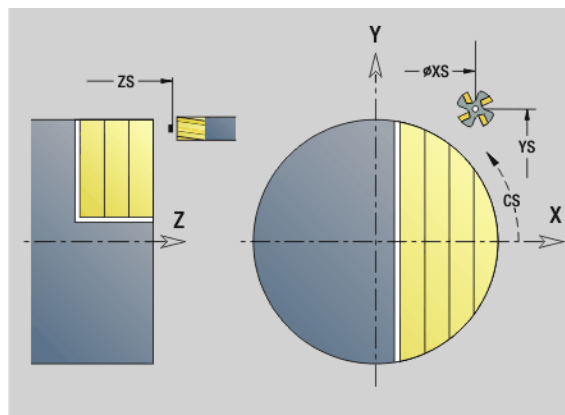
U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

V Fattore di superamento

FZ Avanzamento in accostamento

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

■ 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 531); G844 (vedere pagina 532)

Parametri maschera Profilo

FK vedere pagina 62

NS N. blocco di partenza profilo

Parametri maschera Ciclo

QK Tipo di lavorazione:

■ 0: sgrossatura

■ 1: finitura

P Incremento massimo

I Sovrametallo parallelo al profilo

K Sovrametallo in profondità

H Direzione di fresatura

■ 0: discorde

■ 1: concorde

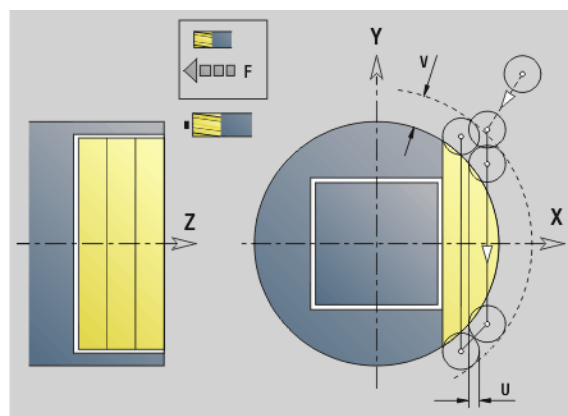
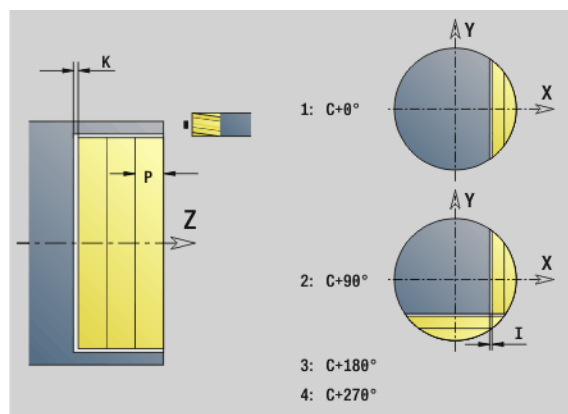
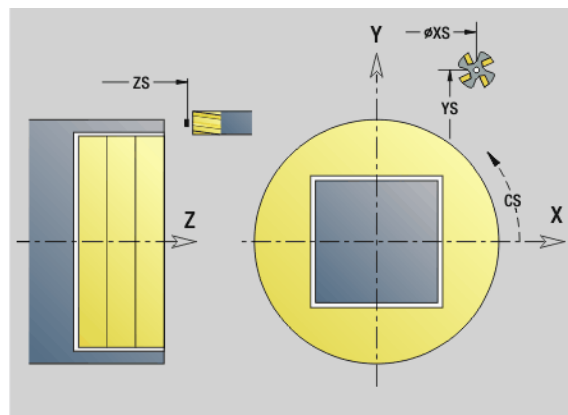
U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

V Fattore di superamento

FZ Avanzamento in accostamento

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

■ 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 541)

Tabella dei caratteri: vedere pagina 377

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 65
DEP	Allontanamento: vedere pagina 65

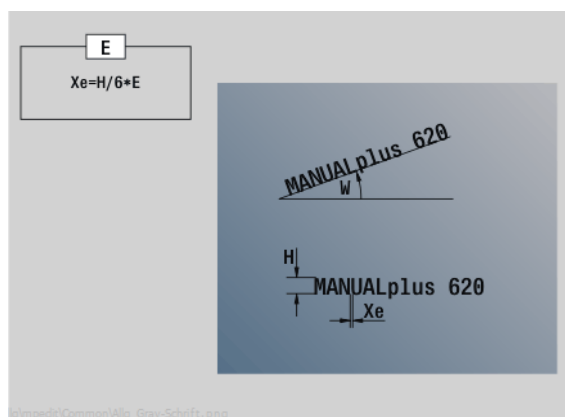
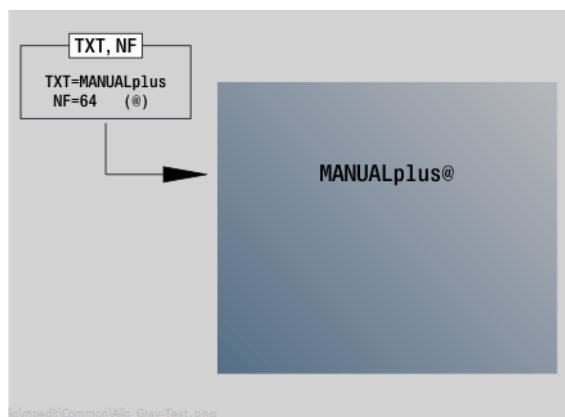
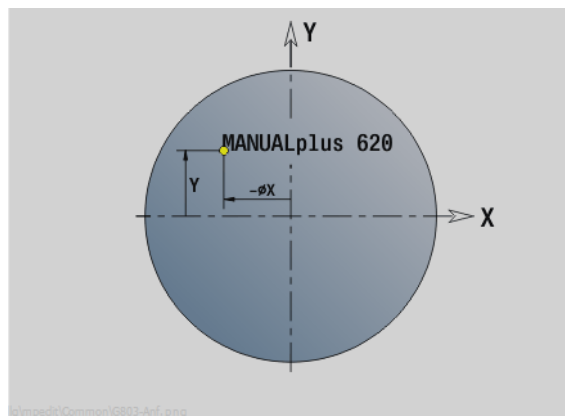
Parametri maschera Ciclo

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 60



Accesso al database tecnologico

- 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 366)

Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza 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

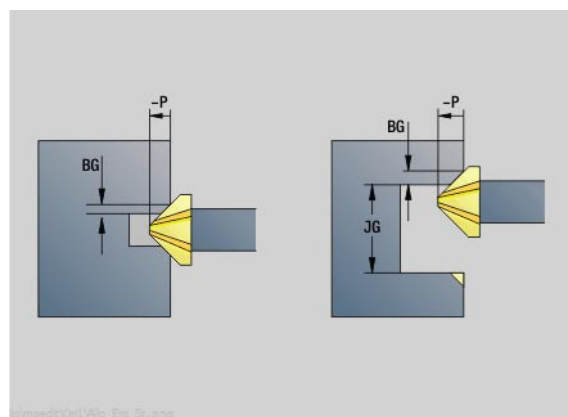
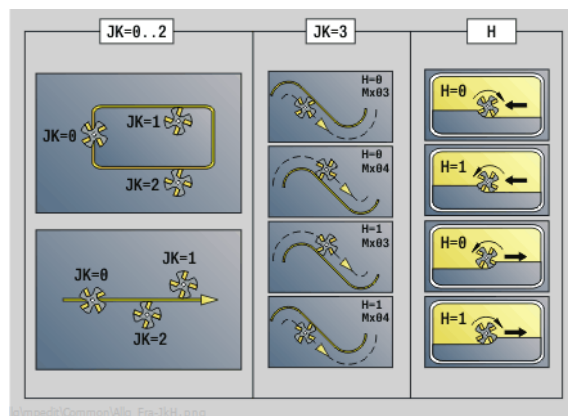
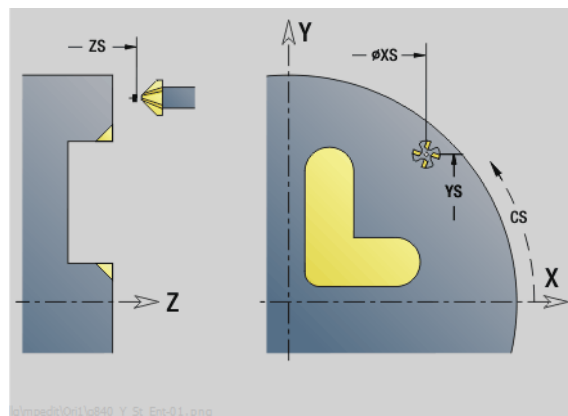
R Raggio di avvicinamento

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

- 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 543)

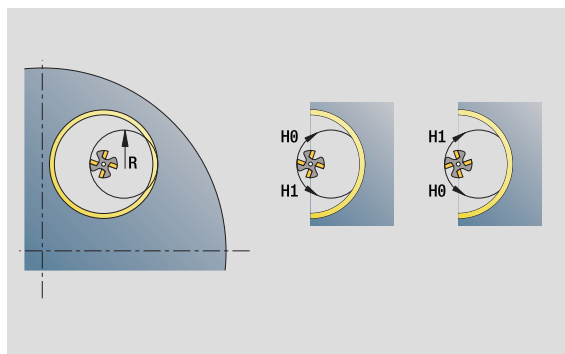
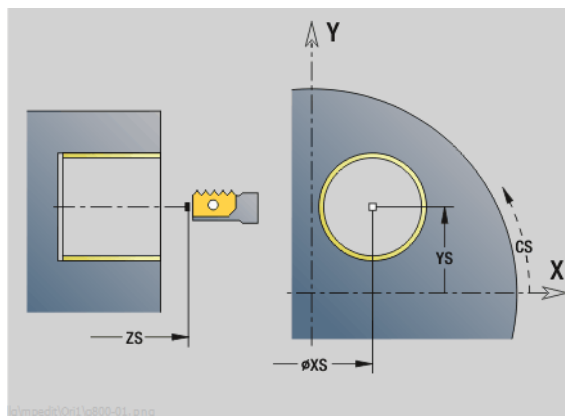
Parametri della maschera Posizione

APP	Avvicinamento vedere pagina 65
CS	Posizione di avvicinamento C
Z1	Punto di partenza foro
P2	Profondità di filettatura
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 60



Accesso al database tecnologico

- 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 362)

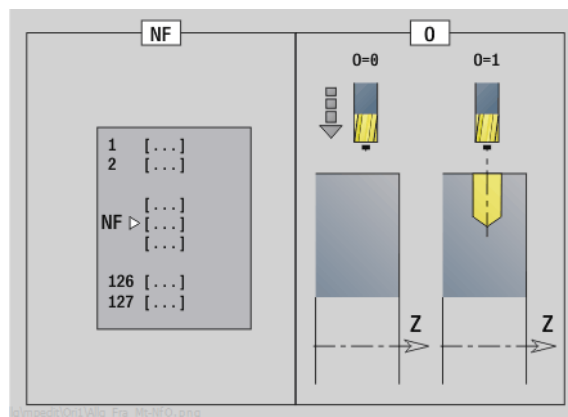
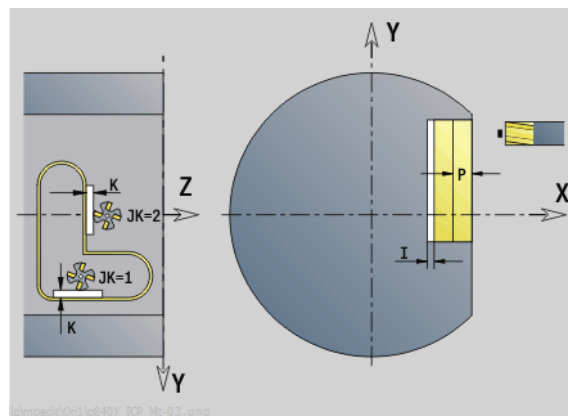
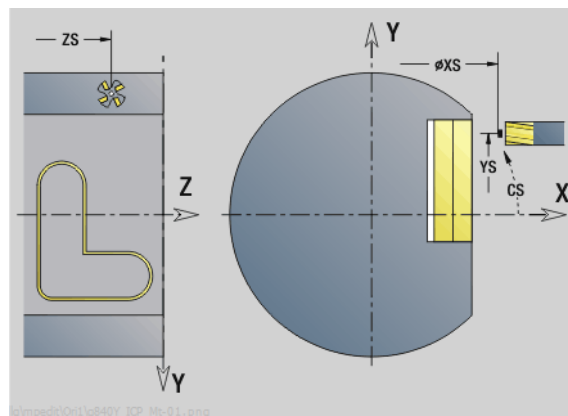
Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza 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 profondità
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 60



Accesso al database tecnologico

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

Unit "Fresatura tasca 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 371); G846 (vedere pagina 375)

Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza 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 profondità

K Sovrametallo parallelo al profilo

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

R Raggio di avvicinamento

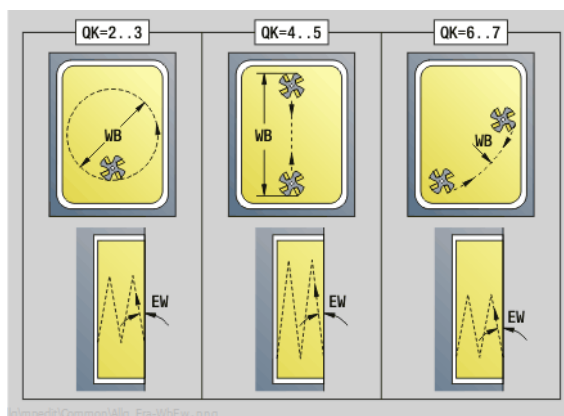
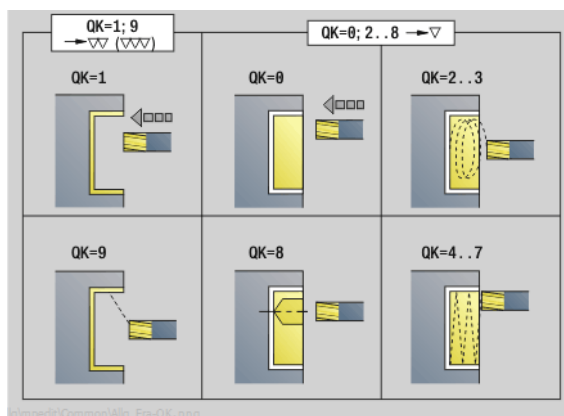
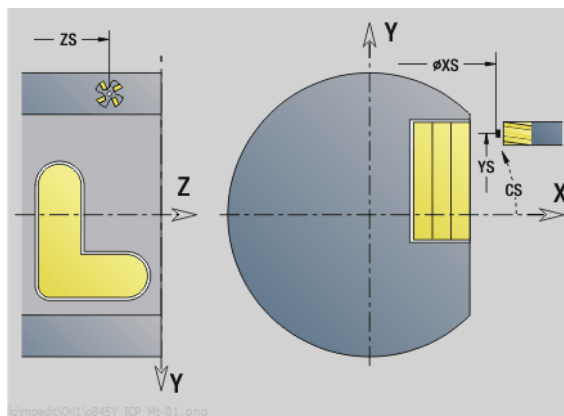
WB Lunghezza entrata

EW Angolo di penetrazione

U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

RB Piano di ritorno (quota diametrale)

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

- 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 529); G842 (vedere pagina 530)

Parametri maschera Profilo

FK vedere pagina 62

NS N. blocco di partenza profilo

Parametri maschera Ciclo

QK Tipo di lavorazione:

■ 0: sgrossatura

■ 1: finitura

P Incremento massimo

I Sovrametallo parallelo al profilo

K Sovrametallo in profondità

H Direzione di fresatura

■ 0: discorde

■ 1: concorde

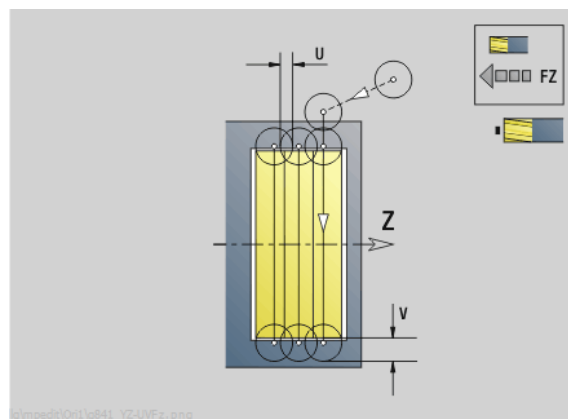
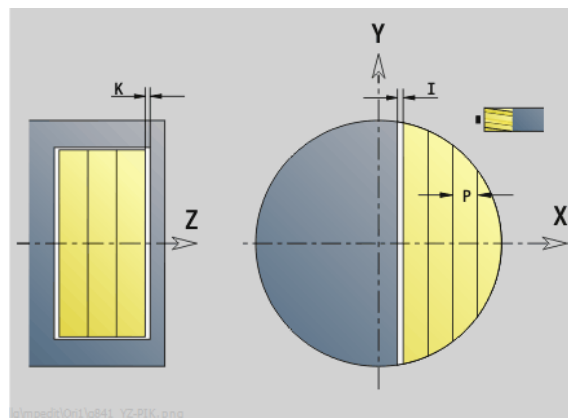
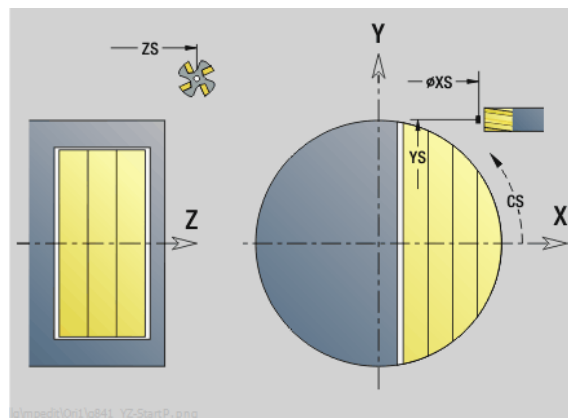
U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

V Fattore di superamento

FZ Avanzamento in accostamento

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

■ 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 531); G844 (vedere pagina 531)

Parametri maschera Profilo

FK vedere pagina 62

NS N. blocco di partenza profilo

Parametri maschera Ciclo

QK Tipo di lavorazione:

■ 0: sgrossatura

■ 1: finitura

P Incremento massimo

I Sovrametallo parallelo al profilo

K Sovrametallo in profondità

H Direzione di fresatura

■ 0: discorde

■ 1: concorde

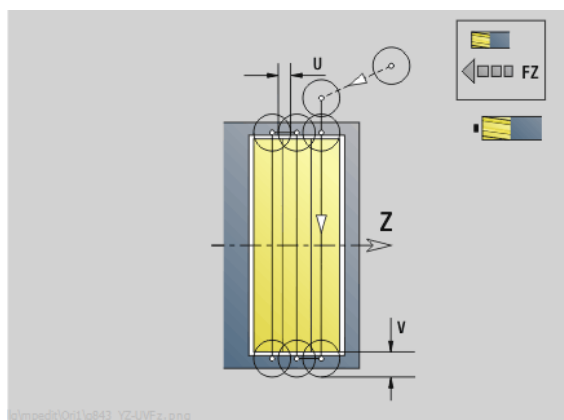
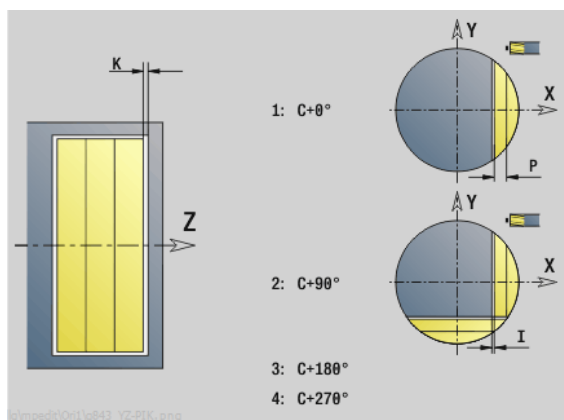
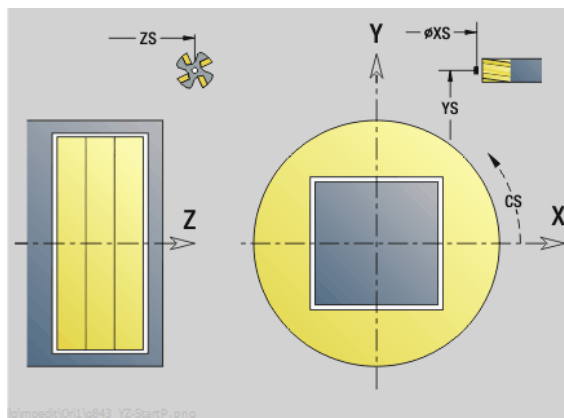
U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

V Fattore di superamento

FZ Avanzamento in accostamento

RB Piano di ritorno

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

■ 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 542)

Tabella dei caratteri: vedere pagina 377

Parametri della maschera Posizione

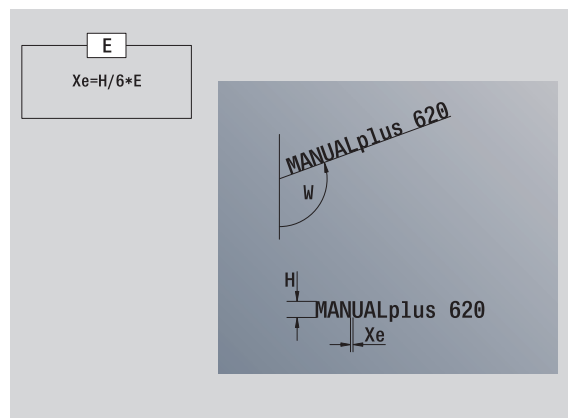
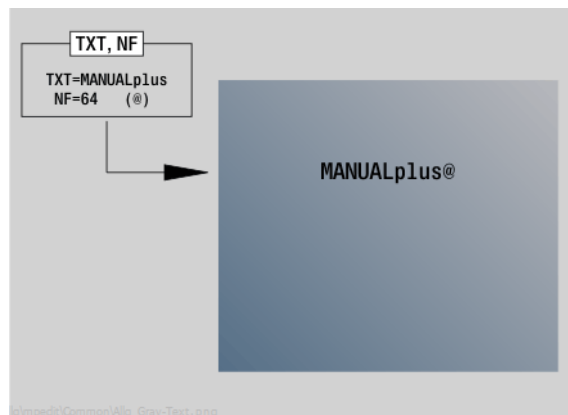
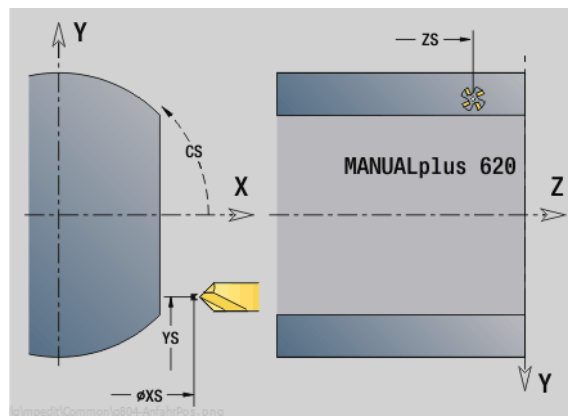
- Y, Z Punto iniziale
- X Punto finale (quota diametrale). Posizione X a cui si deve accostare per la fresatura.
- RB Piano di ritorno

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 60



Accesso al database tecnologico

- 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 366)

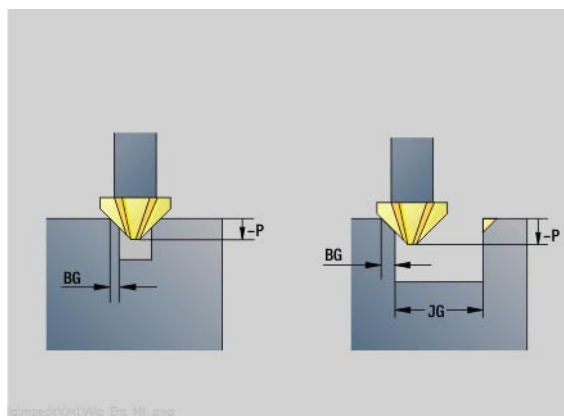
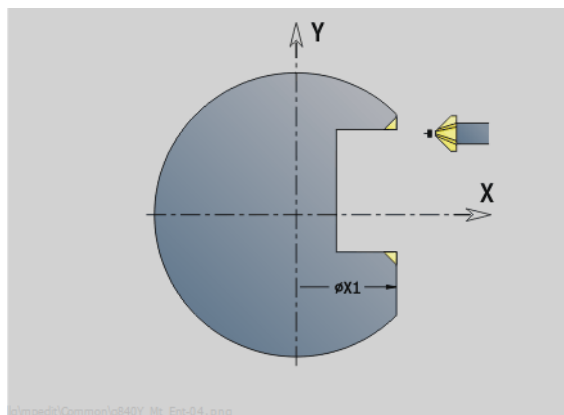
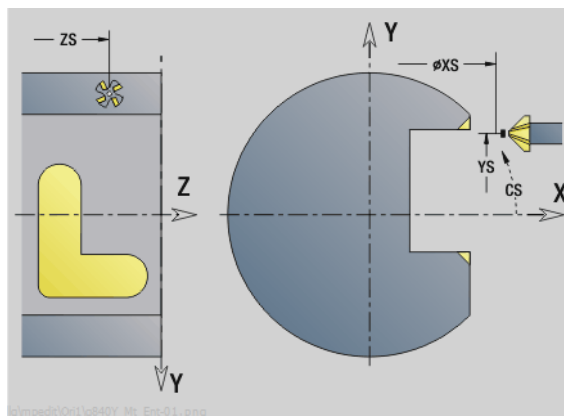
Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 62
NS	N. blocco di partenza 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 60



Accesso al database tecnologico

- 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 544)

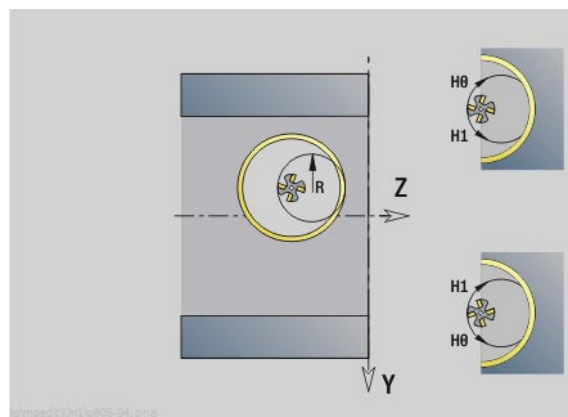
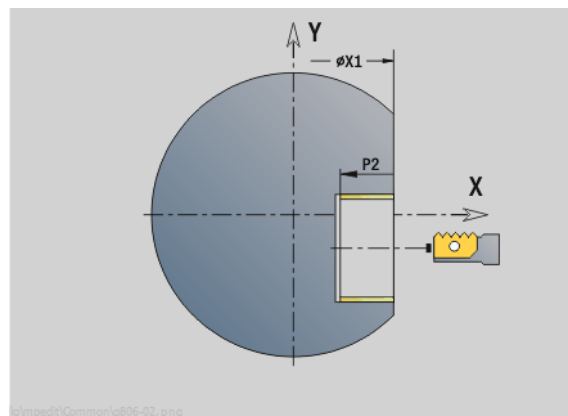
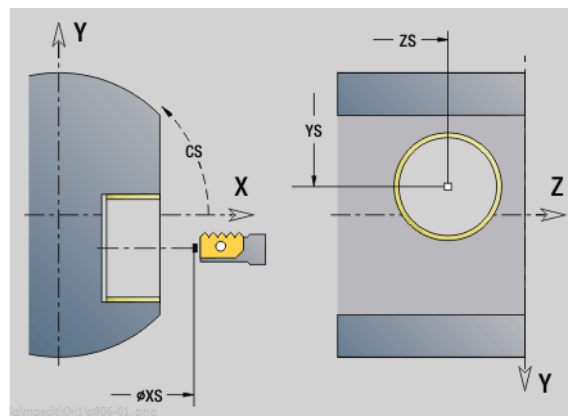
Parametri della maschera Posizione

APP	Avvicinamento vedere pagina 65
CS	Posizione di avvicinamento C
X1	Punto di partenza foro
P2	Profondità di filettatura
I	Diametro filetto
F1	Passo filetto

Parametri maschera Ciclo

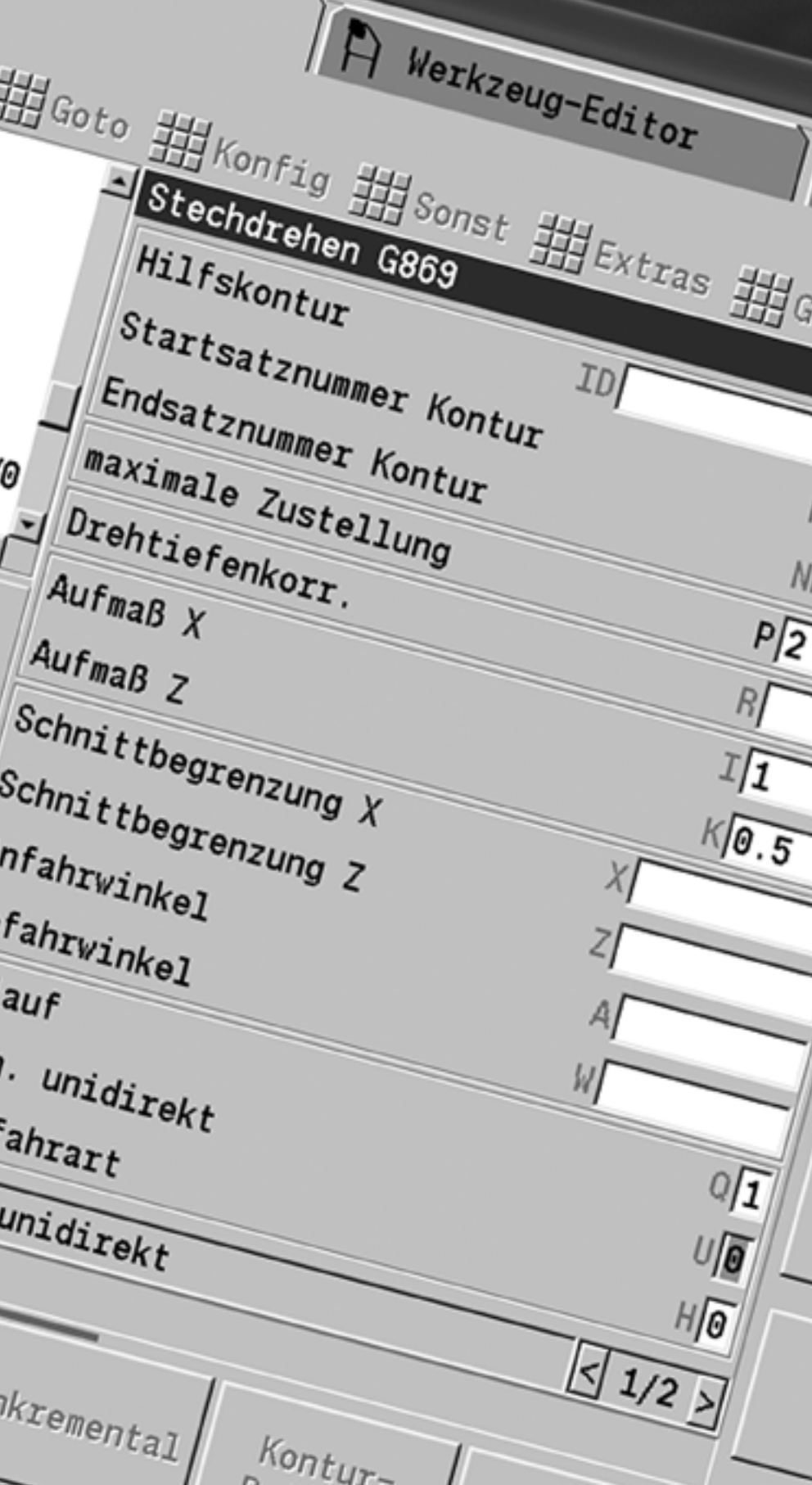
J	Direzione di filettatura:
■ 0:	filettatura destrorsa
■ 1:	filettatura sinistrorsa
H	Direzione di fresatura
■ 0:	discorde
■ 1:	concorde
V	Metodo di fresatura
■ 0:	il filetto viene fresato in una linea elicoidale di 360°
■ 1:	il filetto viene fresato con diversi percorsi a elica (utensile a un tagliente)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

Altre maschere: vedere pagina 60



Accesso al database tecnologico

- 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. Nella copia o nello spostamento di blocchi NC prestare attenzione a quanto segue: le "istruzioni geometriche" vengono utilizzate esclusivamente per la descrizione del profilo; le "istruzioni di lavorazione" vengono utilizzate esclusivamente nella sezione MACHINING.

Beispiel: "Programma DINplus strutturato"

HEADER [INTERSTAZIONE PROGRAMMA]	
#MATERIAL	Acciaio
#MASCHINE	Tornio automatico
#ZEICHNUNG	356_787.9
#SPANNDRUCK	20
#SCHLITTEN	\$1
#FIRMA	Dreh & Co
#EINHEIT	METRIC
TURRET 1 [TORRETTA]	
T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"111-80-080.1"	
...	
ROHTEIL [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 del profilo

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 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 superficie 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
- ▶ Posizionare il cursore sull'elemento del profilo desiderato

NE

- ▶ Commutare su NE
- ▶ Posizionare il cursore sull'elemento del profilo desiderato

accettare

- ▶ 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 di variabili]
- X(#g12+1) [programmazione di variabili]
- 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.



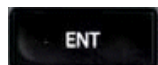
- Premere il tasto DEL. Il Controllo numerico cancella il blocco NC.

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.

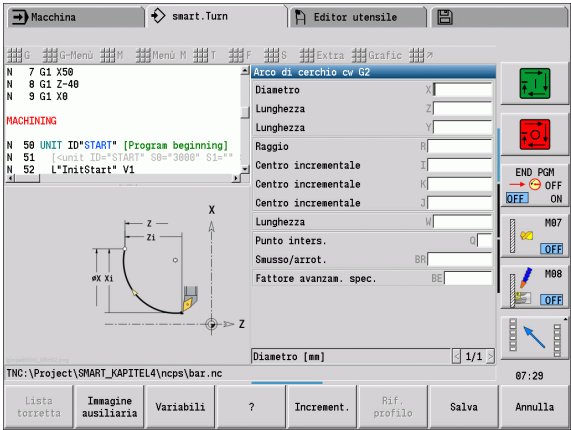
Editing di parametri di indirizzo:

- ▶ 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



Utilizzare la "Programmazione geometrica semplificata" in caso di coordinate mancanti della destinazione o del centro. La VGP supporta le seguenti possibilità:

- ? : il controllo numerico calcola il valore.
- ?\> : il controllo numerico calcola il valore. In caso di due soluzioni il controllo numerico impiega il valore maggiore.
- ?< : il controllo numerico calcola il valore. In caso di due soluzioni il controllo numerico impiega il valore minore.



Softkey del dialogo G

Immagine ausiliaria	Attivazione e disattivazione alternata della grafica di supporto
Variabili	Apertura della tastiera alfanumerica 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 esperti

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 428.).

All'interno del sottoprogramma sono presenti le variabili locali da #I1 a #I30 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 esperti

Con programmi esperti si definiscono sottoprogrammi, che elaborano procedure complesse e sono conformi alle configurazioni della macchina. Di norma il costruttore della macchina fornisce i programmi esperti.

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 numerici precedenti

I formati dei programmi DIN dei controlli numerici precedenti MANUALplus 4110 e CNC PILOT 4290 si differenziano dal formato del MANUALplus 620. I programmi dei controlli numerici 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 numerici 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).

Per programmi DIN è necessario considerare, oltre ai diversi principi per la gestione utensili, i dati tecnologici ecc., anche la descrizione profilo e la 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. Per la conversione la descrizione del profilo viene trasformata in un profilo ausiliario (AUXIL_CONTOUR). Il relativo ciclo nella sezione MACHINING rimanda quindi a tale 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 non viene registrato alcun sistema di misura nel programma ciclo. 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").
 - Le istruzioni T che contengono i dati utensile non possono essere convertiti.



- **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"

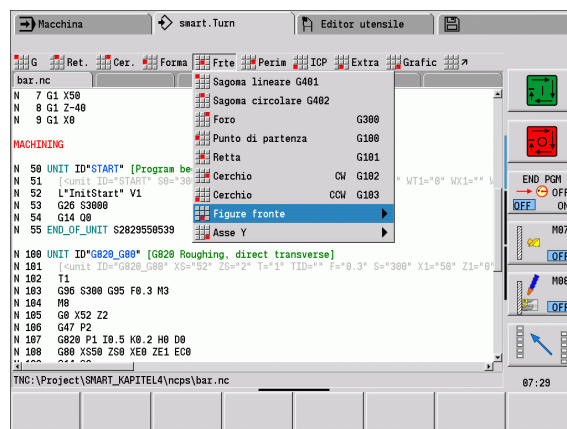
Il **gruppo di menu "Geo (metria)"** contiene funzioni relative alla descrizione del profilo. Per raggiungere questo gruppo di menu nella modalità DIN/ISO attivare l'opzione menu "Geo".

Riepilogo delle funzioni:

- **G**: immissione diretta di una funzione G
- **Retta**: immissione diretta di un elemento lineare (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 41.



► Ritorno al menu principale DIN/ISO



Gruppo di menu "Machining"

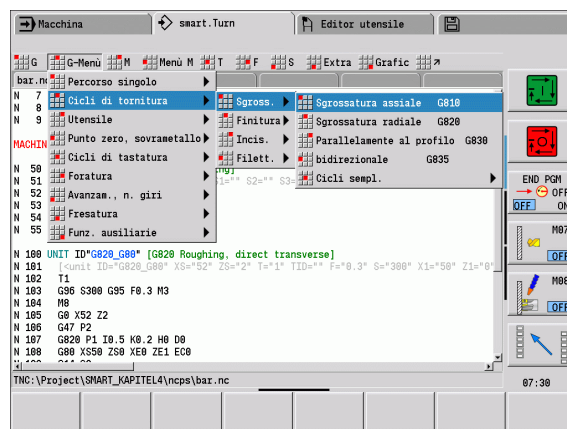
Il **gruppo di menu "Lav(razione)"** contiene le funzioni per la programmazione della lavorazione. Per raggiungere questo gruppo di menu nella modalità DIN/ISO attivare l'opzione menu "Lav".

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 41.



► Ritorno al menu principale DIN/ISO



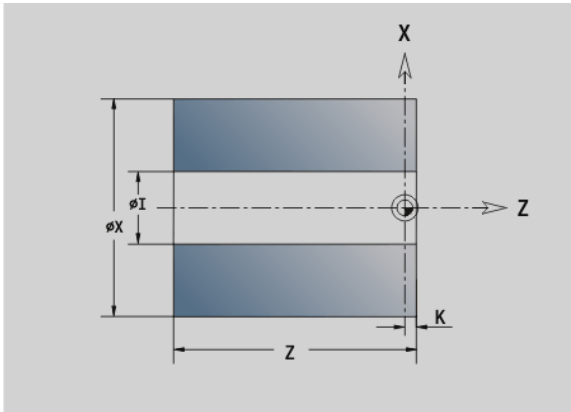
4.2 Descrizione pezzo grezzo

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 parte grezza
- K Lato destro (distanza origine pezzo – lato destro)
- I Diametro interno per cilindro cavo



Beispiel: G20-Geo

...
ROHTEIL [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".

Beispiel: G21-Geo

...
ROHTEIL [PEZZO GREZZO]
N1 G21 P5 Q1 [Pezzo grezzo pressofuso]
...
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
- PZ Punto iniziale profilo (raggio polare)
- W Punto iniziale profilo (angolo polare)

Beispiel: 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
...

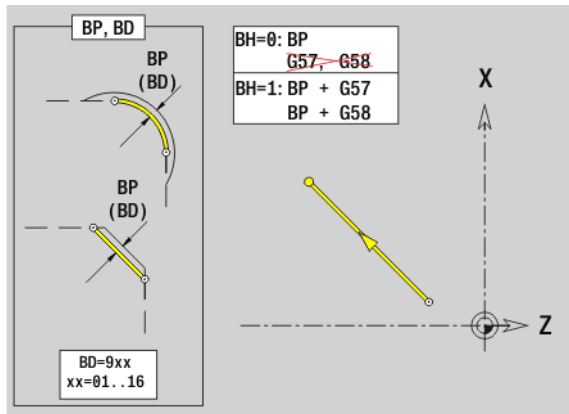
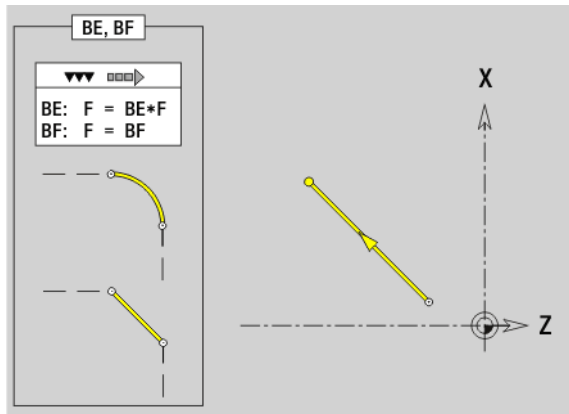
Attributi di lavorazione per elementi geometrici

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 sovrmetalto per smusso/arrotondamento
 - 0: sovrmetalto assoluto
 - 1: sovrmetalto addizionale

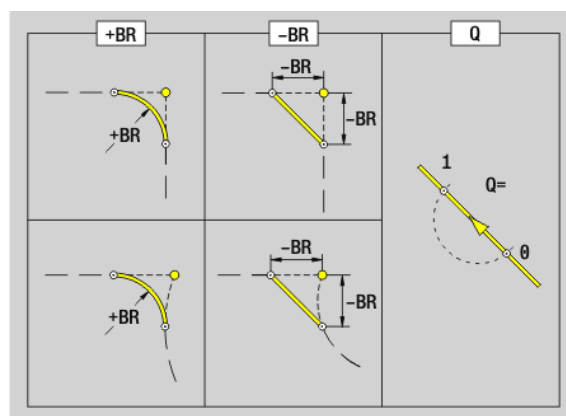
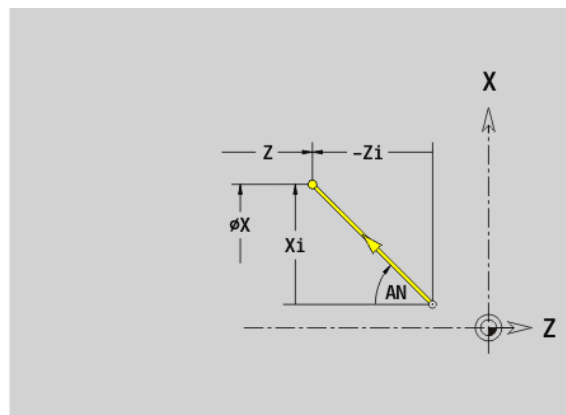


Elemento lineare profilo di tornitura G1-Geo

L'istruzione G1 definisce un elemento lineare 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
- PZ** Punto finale elemento di profilo (raggio polare; riferimento: punto zero pezzo)
- W** Punto finale elemento di profilo (angolo polare; riferimento: punto zero pezzo)
- AR** Angolo rispetto all'asse rotativo (AR corrisponde a AN)
- R** Lunghezza della linea (raggio polare; riferimento: ultimo punto profilo)
- BE, BF, BD, BP e BH** (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 201)
- 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



Programmazione

- **X, Z**: assoluto, incrementale, di tipo modale o "?"
- **ANi**: angolo con elemento successivo
- **ARi**: angolo con elemento precedente

Esempio: G1-Geo

...	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
N2 G0 X0 Z0	Punto di partenza
N3 G1 X50 BR-2	Elemento lineare verticale con smusso
N4 G1 Z-20 BR2	Elemento lineare orizzontale con raccordo
N5 G1 X70 Z-30	Inclinazione con coordinate di destinazione assolute
N6 G1 Zi-5	Elemento lineare 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
 R Raggio
 I Centro (distanza punto di partenza – centro come quota radiale)
 K Centro (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

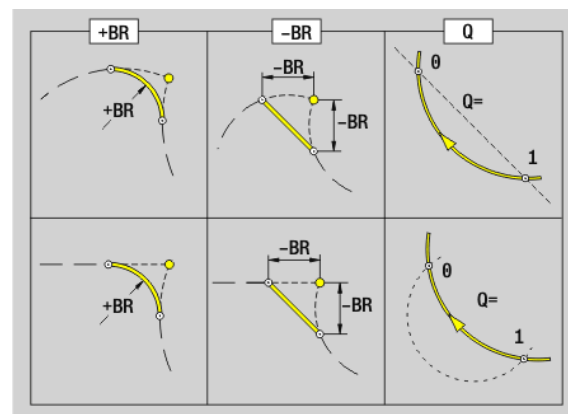
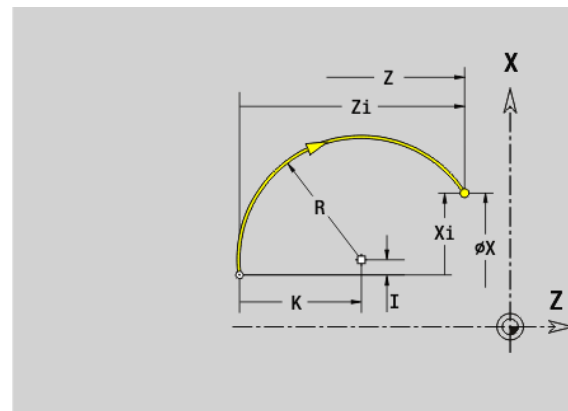
BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.

- Nessuna immissione: raccordo tangenziale
- BR=0: raccordo non tangenziale
- BR>0: raggio arrotondamento
- BR<0: larghezza smusso

BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 201)

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	
...	

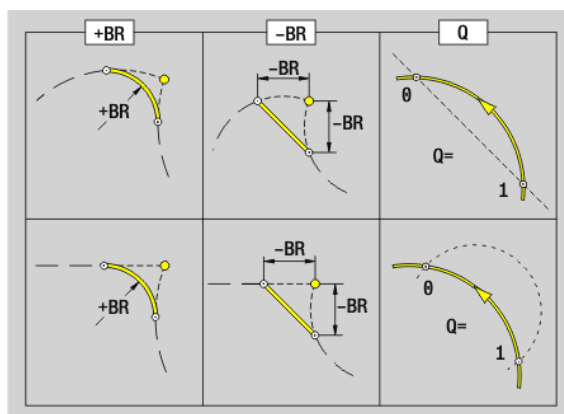
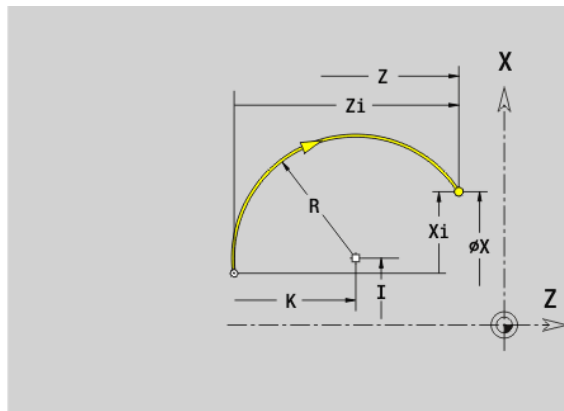
Arco di cerchio profilo di tornitura G12-Geo/G13-Geo

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
- PZ Punto finale elemento di profilo (raggio polare; riferimento: punto zero pezzo)
 W Punto finale elemento di profilo (angolo polare; riferimento: punto zero pezzo)
 PM Centro (raggio polare; riferimento: punto zero pezzo)
 WM Centro (angolo polare; riferimento: punto zero pezzo)
 AR Angolo di partenza (angolo tangenziale all'asse rotativo)
 AN Angolo finale (angolo tangenziale all'asse rotativo)
 BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 201)
 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, di tipo modale o "?"
- **ARi**: angolo con elemento precedente
- **ANi**: angolo con elemento successivo



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 sagomati del profilo di tornitura

Gola (standard) G22-Geo

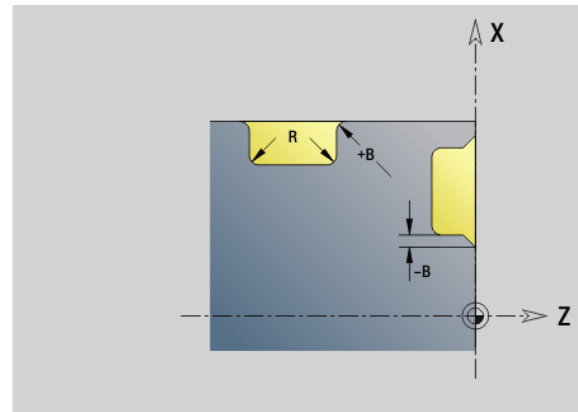
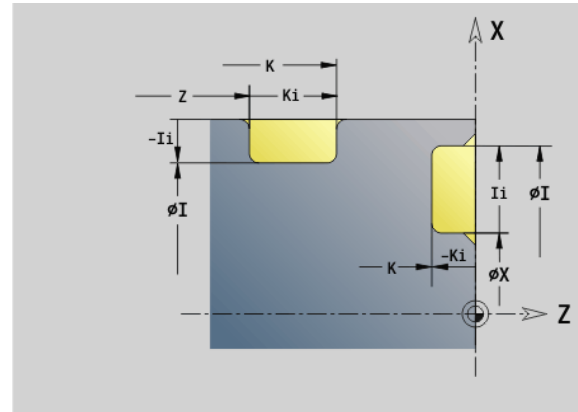
L'istruzione G22 definisce una gola sull'elemento di riferimento precedentemente programmato parallelo all'asse.

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 della gola
 K Spigolo interno
 ■ Gola superficie piana: fondo della 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 arrotondamento
 ■ $B < 0$: 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 201)
 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

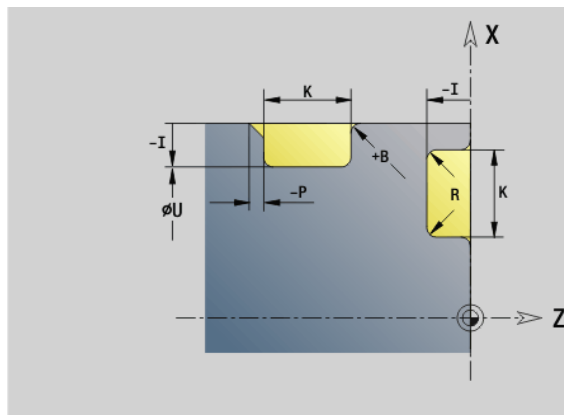
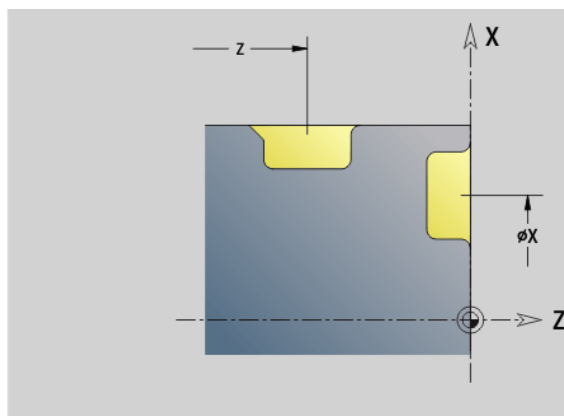
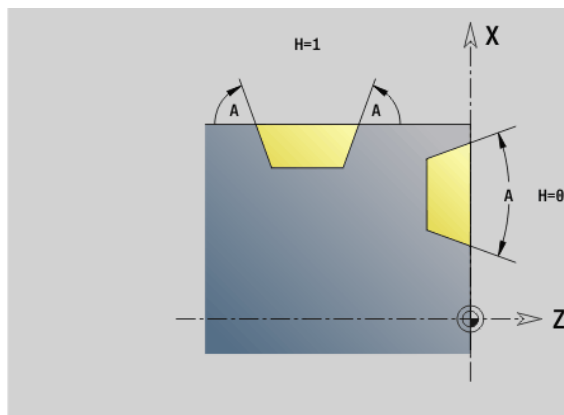
L'istruzione G23 definisce una gola sull'elemento di riferimento lineare precedentemente programmato. L'elemento di riferimento ha un andamento inclinato.

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 arrotondamento
 - $B < 0$: larghezza smusso
- P Raggio esterno/smusso spigolo lontano al punto di partenza (default: 0)
- $P > 0$: raggio arrotondamento
 - $P < 0$: 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 201)
- 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

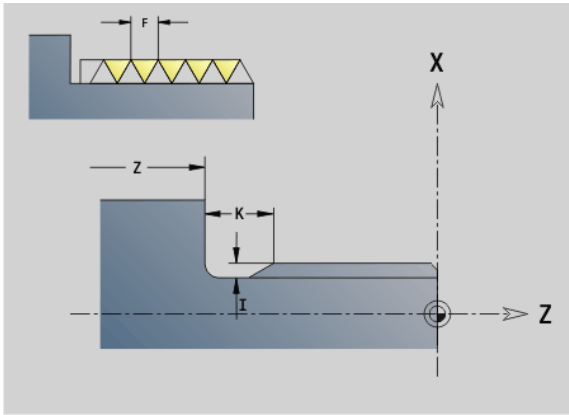
L'istruzione G24 definisce un elemento fondamentale lineare con filetto assiale e successivo scarico (DIN 76). La filettatura è esterna o interna (metrica ISO filettatura fine DIN 13 parte 2, riga 1).

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 201)
- 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".

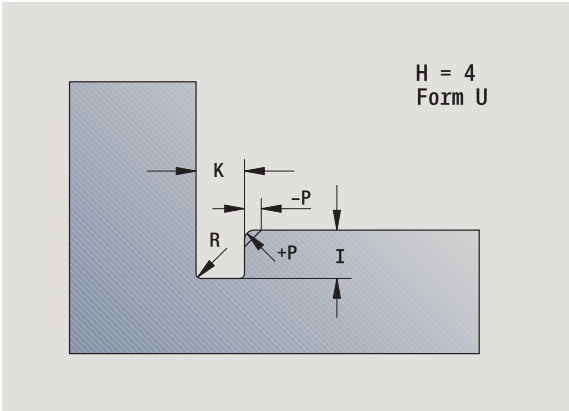
Scarico Forma U (H=4)

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)

- $P \geq 0$: raggio arrotondamento
- $P < 0$: larghezza smusso

- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 201)
- FP Senza lavorazione elemento (necessario solo per TURN PLUS):
 - 1: senza lavorazione scarico



Beispiel: chiamata G25-Geo Forma U

...
N.. G1 Z-15 [Elemento lineare]
N.. G25 H4 I2 K4 R0.4 P-0.5 [Forma U]
N.. G1 X20 [Elemento radiale]
...

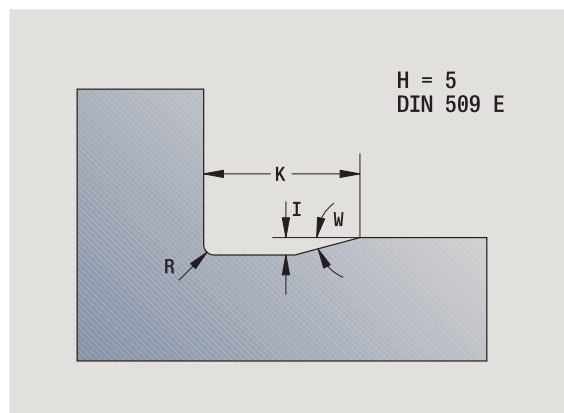


Scarico DIN 509 E (H=0,5)

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 201)

I parametri non indicati vengono calcolati dal Controllo numerico in funzione del diametro.



Beispiel: Chiamata G25-Geo DIN 509 E

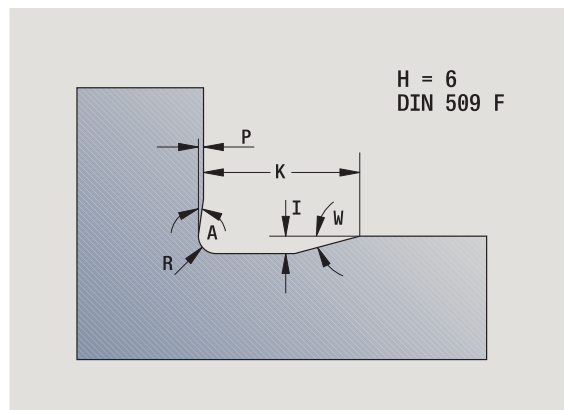
...
N.. G1 Z-15 [Elemento lineare]
N.. G25 H5 [DIN 509 E]
N.. G1 X20 [Elemento radiale]
...

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 201)

I parametri non indicati vengono calcolati dal Controllo numerico in funzione del diametro.



Beispiel: Chiamata G25-Geo DIN 509 F

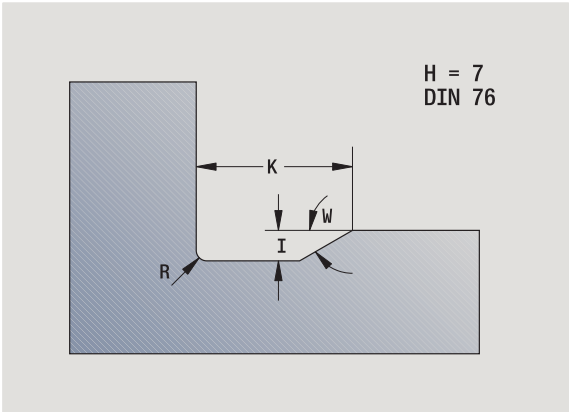
...
N.. G1 Z-15 [Elemento lineare]
N.. G25 H6 [DIN 509 F]
N.. G1 X20 [Elemento radiale]
...

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: $R=0,6 \cdot I$)
- W Angolo scarico (default: 30°)
- FP Passo filetto
- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 201)



Beispiel: Chiamata G25-Geo DIN 76

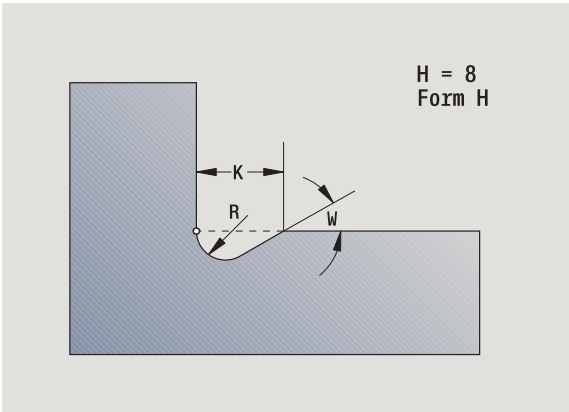
...
N.. G1 Z-15 [Elemento lineare]
N.. G25 H7 FP2 [DIN 76]
N.. G1 X20 [Elemento radiale]
...

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 – Nessun inserimento: calcolo di W
- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 201)



Beispiel: Chiamata G25-Geo Forma H

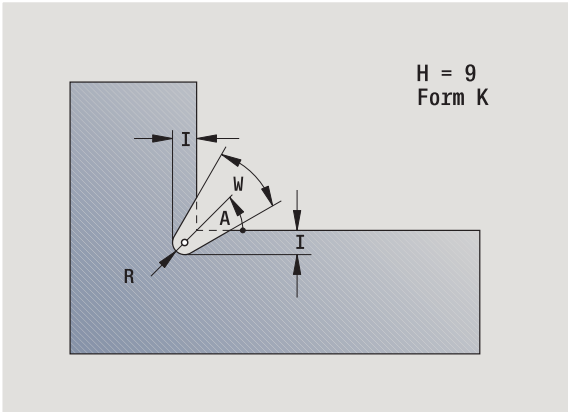
...
N.. G1 Z-15 [Elemento lineare]
N.. G25 H8 K4 R1 W30 [Forma H]
N.. G1 X20 [Elemento radiale]
...



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 201)



Beispiel: Chiamata G25-Geo Forma K

...
N.. G1 Z-15 [Elemento lineare]
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.

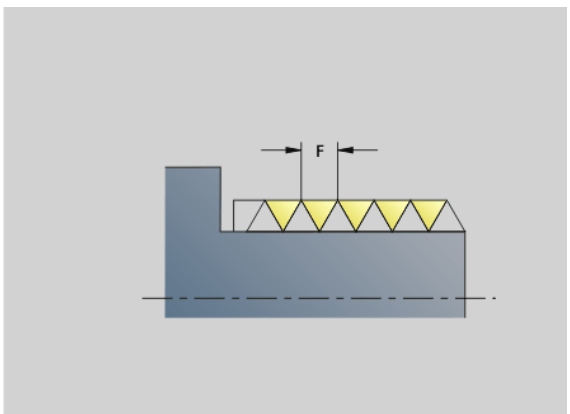
Parametri

F Passo filettatura (default: passo da 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.



Beispiel: G34

...
FINISHED [PEZZO FINITO]
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-2
N3 G1 Z-30
N4 G34 [metrico ISO]
N5 G25 H7 I1.7 K7
N6 G1 X30 BR-1.5
N7 G1 Z-40
N8 G34 F1.5 [Filettatura fine metrica ISO]
N9 G25 H7 I1.5 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 di filettatura (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

H Numero di principi (default: 1)

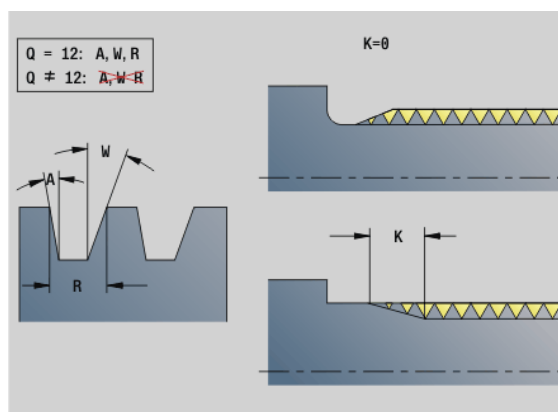
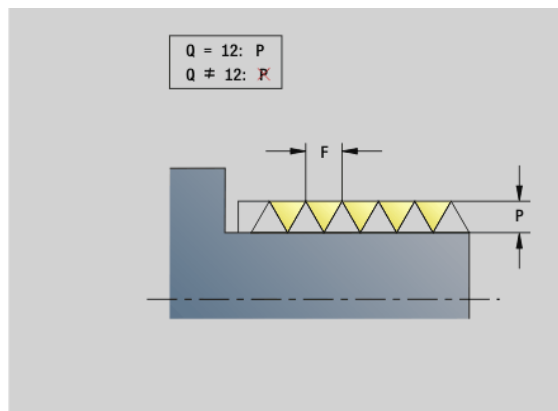
A Angolo del fianco sinistro – indicare solo con Q=12

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.



Beispiel: G37

...
FINISHED [PEZZO FINITO]
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-2
N3 G1 Z-30
N4 G37 Q2[metrico 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

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.

Beispiel: 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 [metrico ISO]

N 41 G1 X30 Z-40

N 42 G37 Q2

N 43 G1 Z-70

N 44 G37 F2

...

Foro (centrato) G49-Geo

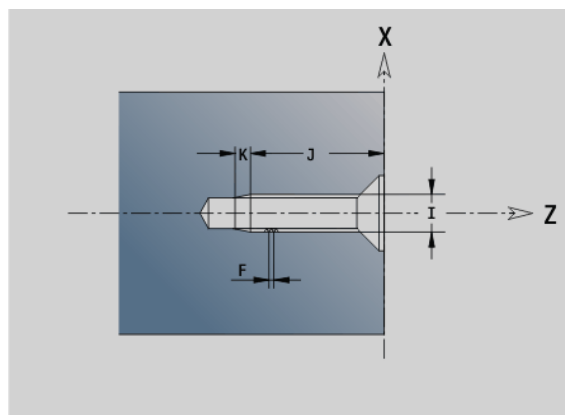
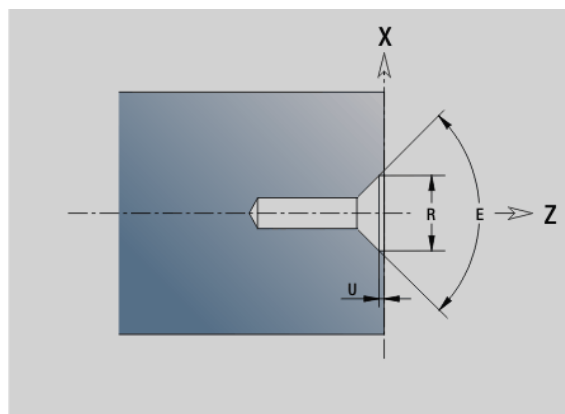
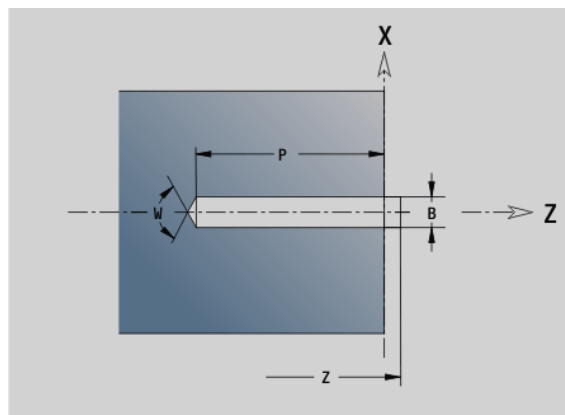
L'istruzione G49 definisce un foro singolo con svasatura e filettatura **sul centro di rotazione** (superficie frontale o posteriore). Il foro G49 non è una parte del profilo, bensì un elemento geometrico.

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 di filettatura
- 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	Pag. 220
G52	Sovrametallo equidistante per elementi fondamentali e geometrici - di tipo modale	Pag. 222
G95	Avanzamento di finitura per elementi fondamentali e geometrici - di tipo modale	Pag. 223
G149	Correzioni aggiuntive per elementi fondamentali e geometrici - di tipo modale	Pag. 223



- 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 201).
- 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



- 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 correlata: 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 ≤ D ≤ 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 è attiva 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



- 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.

Beispiel: 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
...

Beispiel: 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
- $P \setminus > 0$: isola

Posizione del profilo di fresatura			
Sezione	P	Superficie	Fondo fresatura
STIRN [SUPERFICIE FRONTALE]	$P < 0$	Z	$Z + P$
	$P \setminus > 0$	$Z + P$	Z
RUECKSEITE [SUPERFICIE POSTERIORE]	$P < 0$	Z	$Z - P$
	$P \setminus > 0$	$Z - P$	Z
MANTEL [SUPERFICIE CILINDRICA]	$P < 0$	X	$X + (P * 2)$
	$P \setminus > 0$	$X + (P * 2)$	X

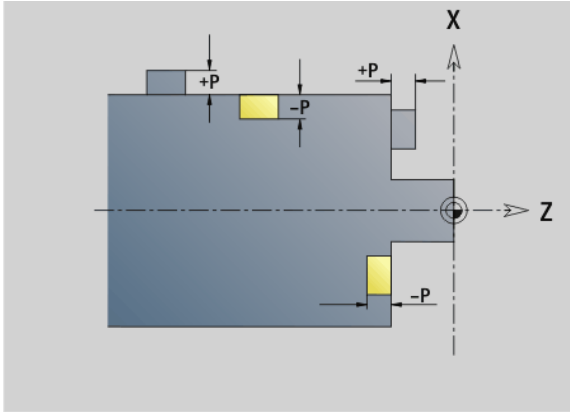
- X: diametro di riferimento dall'identificativo di sezione
- Z: piano di riferimento dall'identificativo di sezione
- P: "Profondità" da G308 o dai parametri di ciclo



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 di tasche ■ 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 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 224.).



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:



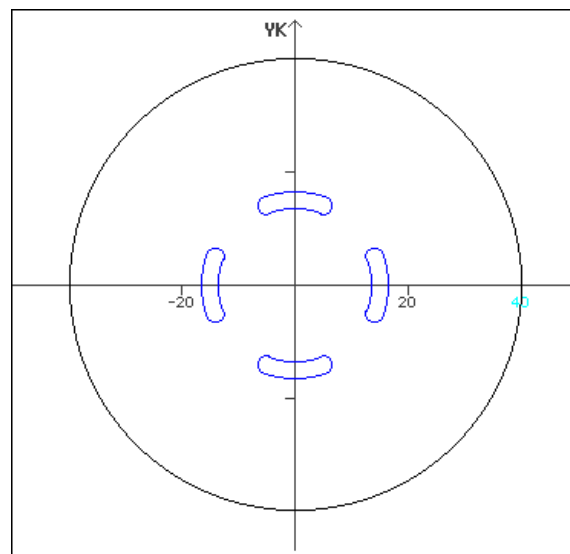
Interasse della scanalatura come riferimento e posizione normale

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

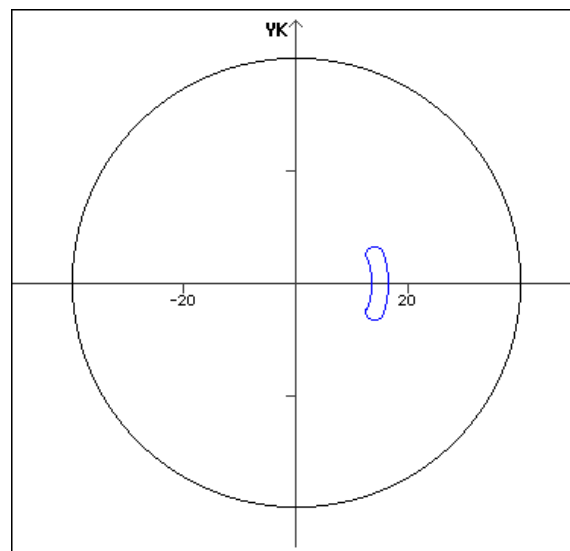
Interasse della scanalatura come riferimento e posizione originale

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

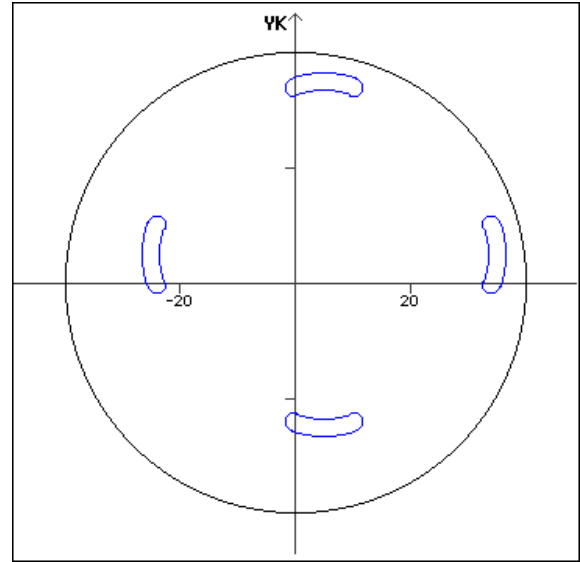
Centro curva come riferimento e posizione normale

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

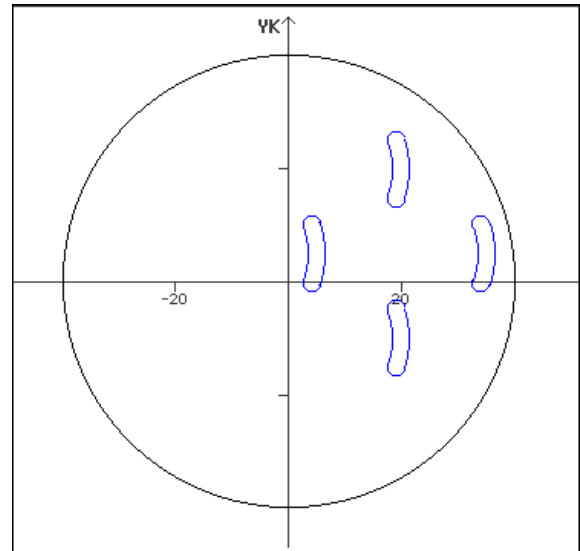
Centro curva come riferimento e posizione originale

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

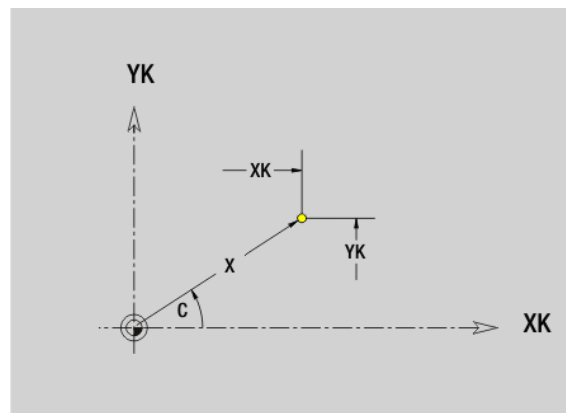
4.7 Profili superficie frontale/posteriore

Punto di partenza profilo superficie 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



Elemento lineare profilo superficie frontale/ posteriore G101-Geo

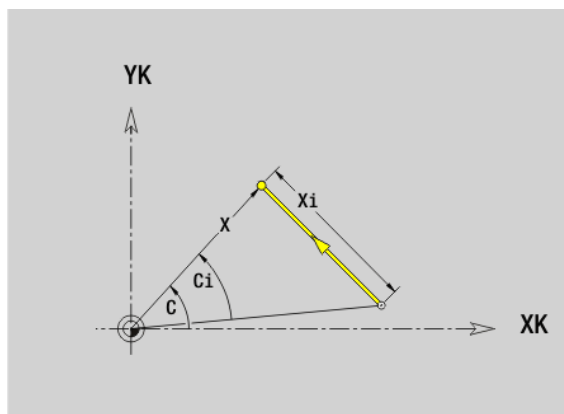
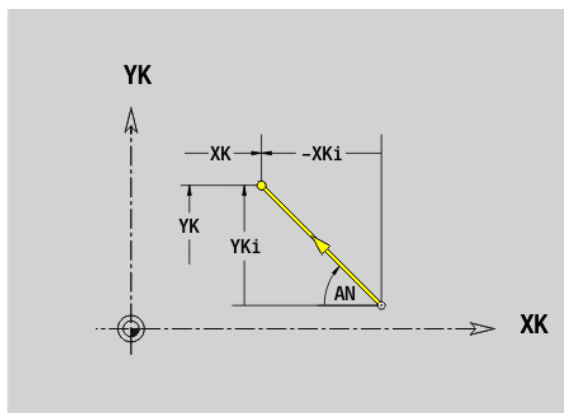
L'istruzione G101 definisce un elemento lineare in un profilo frontale o posteriore.

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
- 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
- AR Angolo rispetto all'asse XK positivo (AR corrisponde a AN)
- R Lunghezza (raggio polare; riferimento: ultimo punto profilo)

Programmazione

- **X, XK, YX:** assoluto, incrementale, modale o "?"
- **C:** assoluto, incrementale o modale
- **ARi:** angolo con elemento precedente
- **ANi:** angolo con elemento successivo



Arco di cerchio profilo superficie 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):

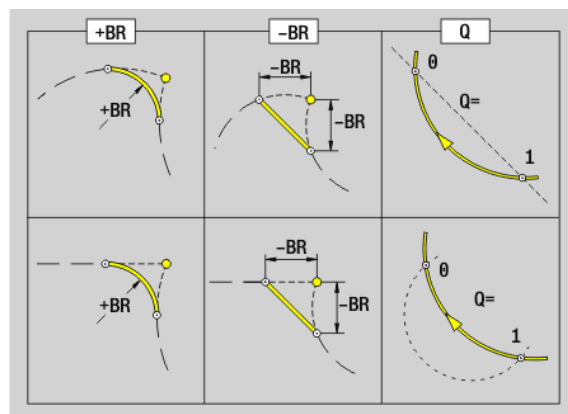
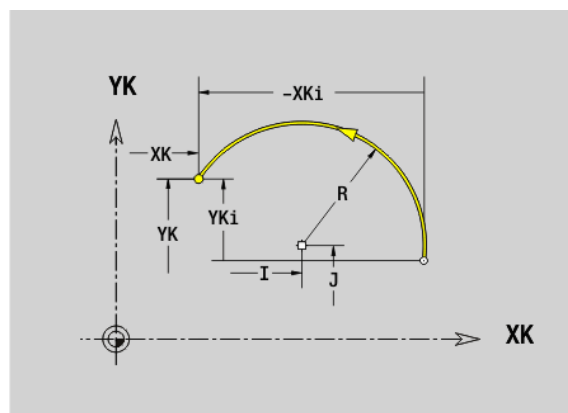
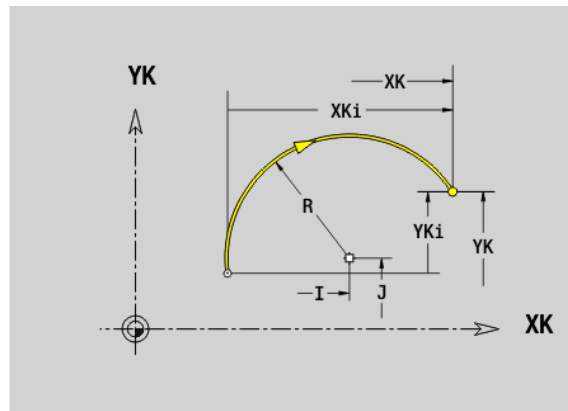
- G102: in senso orario
- G103: in senso antiorario

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
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
- XM Centro (raggio polare; riferimento: punto zero pezzo)
CM Centro (angolo polare; riferimento: punto zero pezzo)
AR Angolo di partenza (angolo tangenziale all'asse rotativo)
AN Angolo finale (angolo tangenziale all'asse rotativo)

Programmazione

- **X, XK, YX:** assoluto, incrementale, modale o "?"
- **C:** assoluto, incrementale o modale
- **I, J:** assoluto o incrementale
- **XM, CM:** assoluto o incrementale
- **ARi:** angolo con elemento precedente
- **ANi:** angolo con elemento successivo
- Il punto finale non può essere il punto di partenza (nessun cerchio completo).



Foro superficie frontale/posteriore G300-Geo

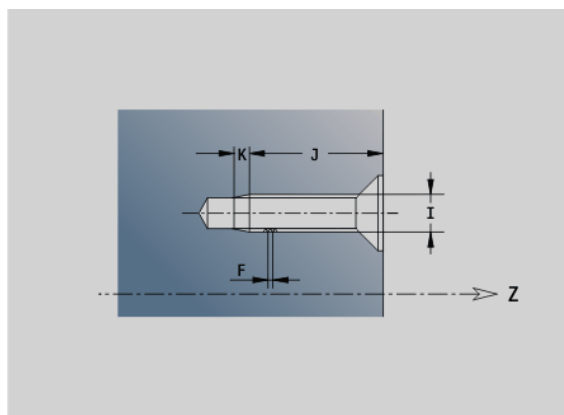
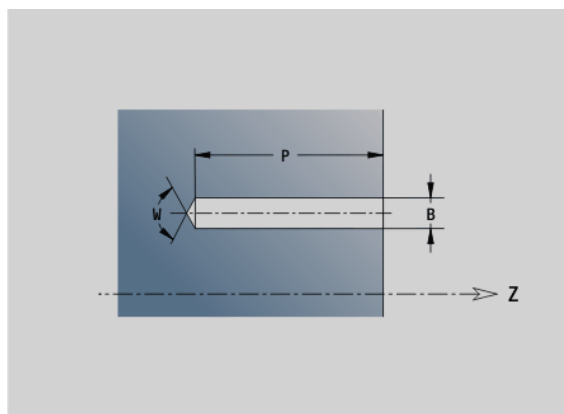
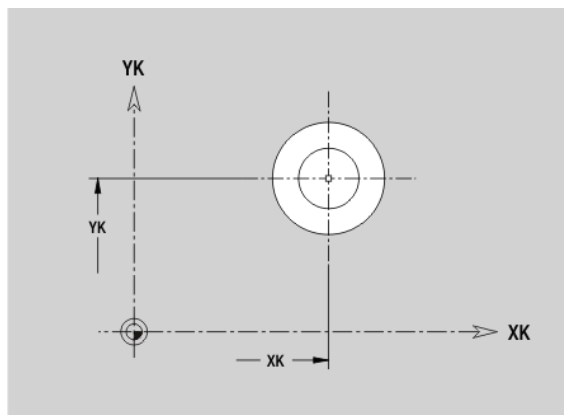
L'istruzione G300 definisce un foro con svasatura e maschiatura in un profilo frontale o posteriore.

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 di filettatura
- 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

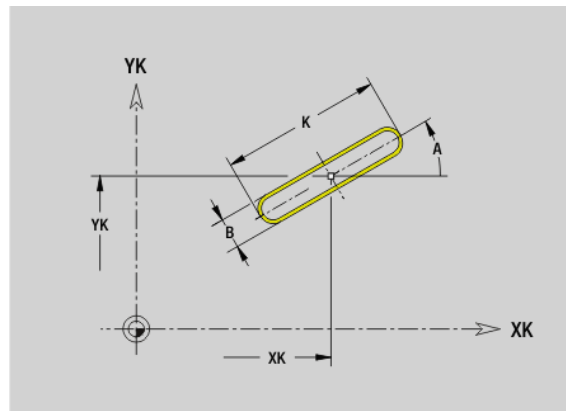
L'istruzione G301 definisce una scanalatura lineare in un profilo frontale o posteriore.

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 della scanalatura
- B Ampiezza della 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

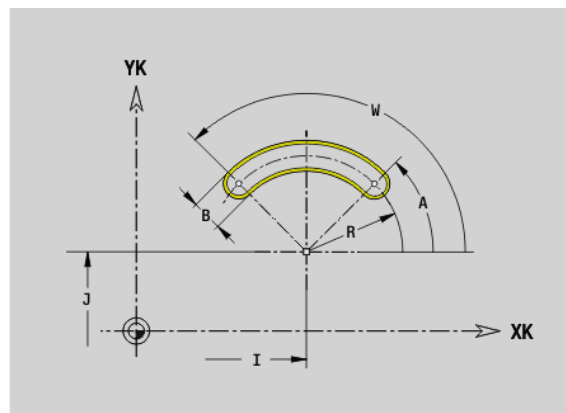
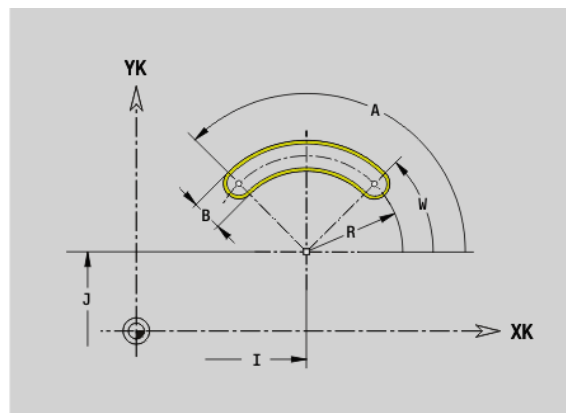
■ G303: scanalatura circolare in senso antiorario

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 Ampiezza della scanalatura
- P Profondità/Altezza (default: "P" da G308)

■ $P < 0$: tasca

■ $P > 0$: isola

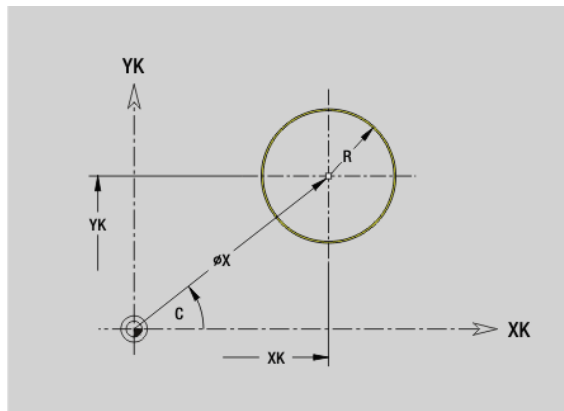


Cerchio completo superficie frontale/posteriore G304-Geo

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

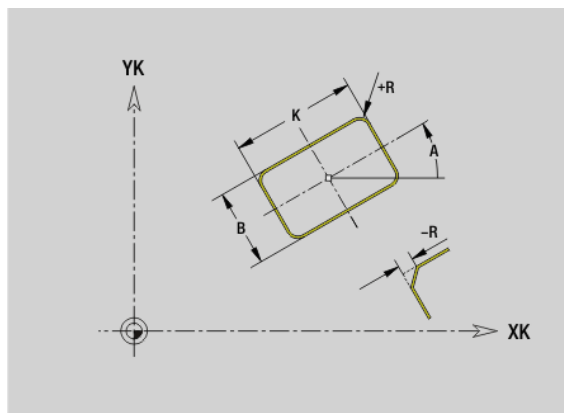
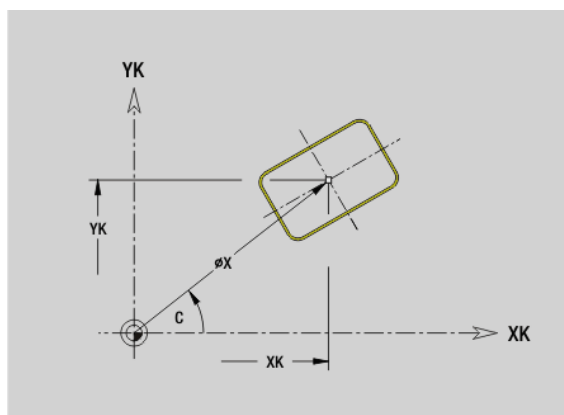


Rettangolo superficie frontale/posteriore G305-Geo

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 arrotondamento
 - $R < 0$: larghezza smusso
- P Profondità/Altezza (default: "P" da G308)
 - $P < 0$: tasca
 - $P > 0$: isola

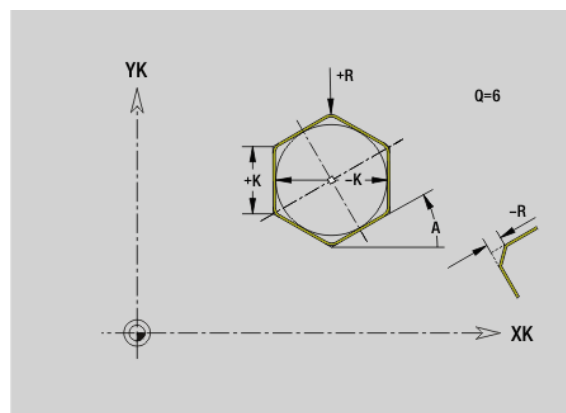
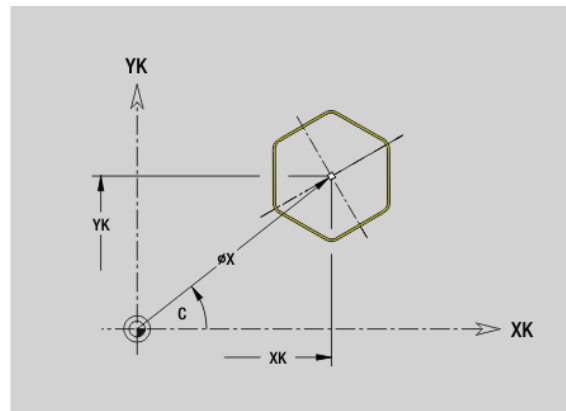


Poligono superficie frontale/posteriore G307-Geo

L'istruzione G307 definisce un poligono in un profilo frontale o posteriore.

Parametri

- KK 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 ($Q \geq 2$)
- K Lunghezza lato
 - $K > 0$: lunghezza lato
 - $K < 0$: diametro cerchio interno
- R Smusso/Arrotondamento (default: 0°)
 - $R > 0$: raggio arrotondamento
 - $R < 0$: larghezza smusso
- P Profondità/Altezza (default: "P" da G308)
 - $P < 0$: tasca
 - $P > 0$: isola



Sagoma lineare superficie frontale/posteriore G401-Geo

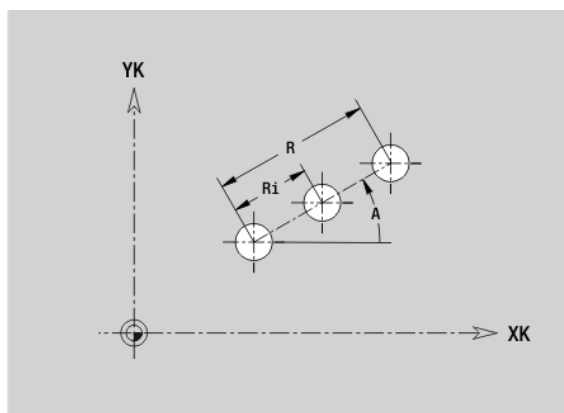
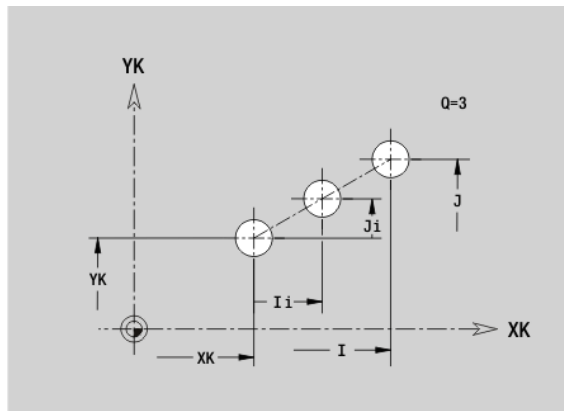
L'istruzione G401 definisce una sagoma lineare di fori o di figure sulla superficie frontale o posteriore. G401 agisce sul foro o la figura definiti nel blocco successivo (G300..305, G307).

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

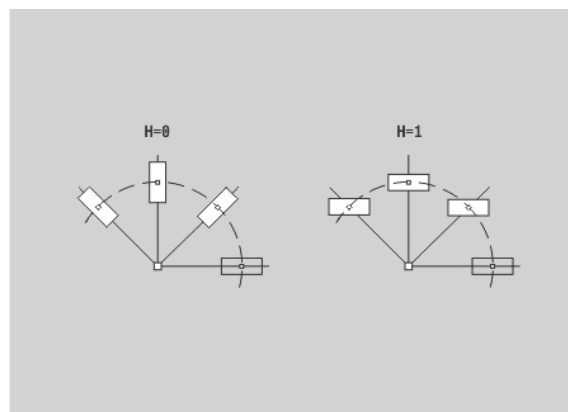
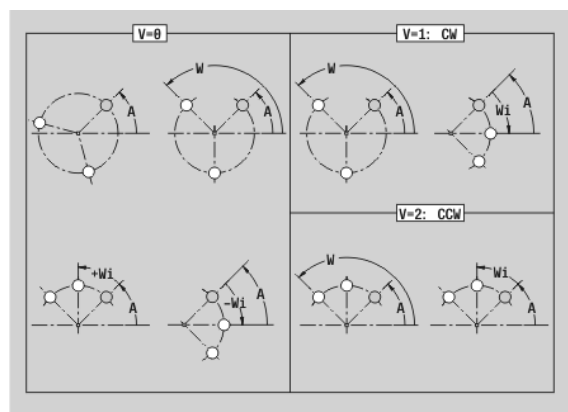
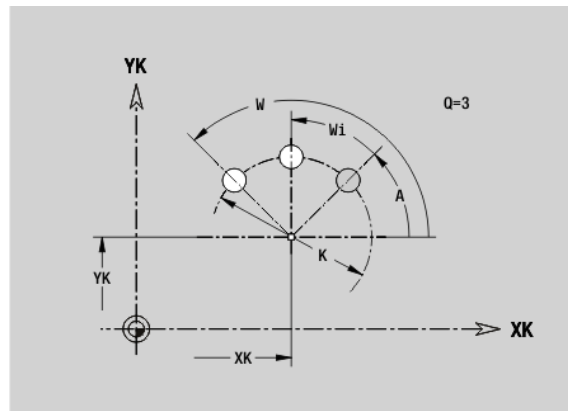
L'istruzione G402 definisce una sagoma circolare di fori o di figure sulla superficie frontale o posteriore. G402 agisce sul foro o la figura definiti nel blocco successivo (G300..305, G307).

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 227..
- 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

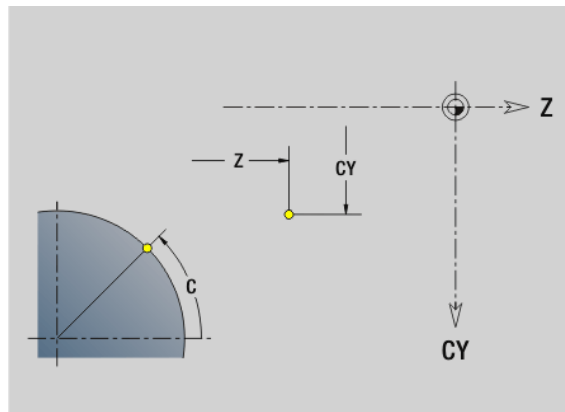
L'istruzione G110 definisce il punto iniziale del profilo sulla superficie cilindrica.

Parametri

- Z Punto iniziale
- C Punto iniziale (angolo iniziale o angolo polare)
- CY Punto iniziale come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
- PZ Punto iniziale (raggio polare)



Programmare Z, C o Z, CY.



Elemento lineare profilo superficie cilindrica G111-Geo

L'istruzione G111 definisce un elemento lineare del profilo sulla superficie cilindrica.

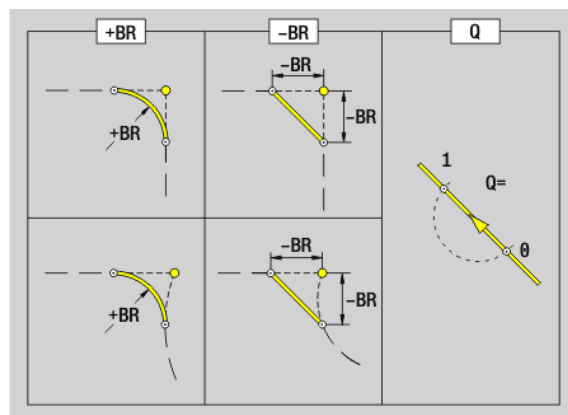
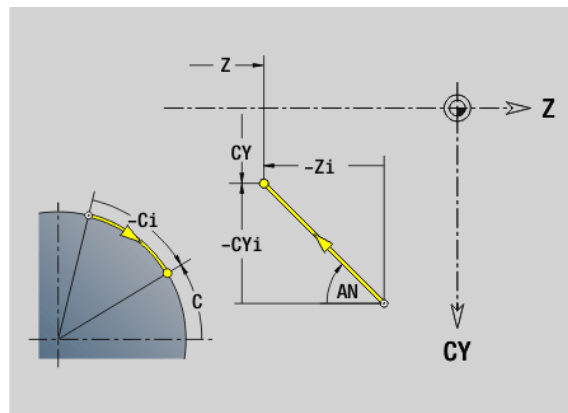
Parametri

- Z** Punto finale
- C** Punto finale (angolo finale o angolo polare)
- CY** Punto finale come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
- AN** Angolo rispetto asse Z
- Q** Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca una retta (default: 0):
- $Q=0$: punto d'intersezione vicino
 - $Q=1$: 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
- PZ** Punto finale (raggio polare)
- AR** Angolo rispetto all'asse Z (AR corrisponde a AN)
- R** Lunghezza (raggio polare; riferimento: ultimo punto profilo)



Programmazione

- **Z, CY**: assoluto, incrementale, modale o "?"
- **C**: assoluto, incrementale o modale
- **ARi**: angolo con elemento precedente
- **ANi**: angolo con elemento successivo
- Programmare Z, C o Z, CY



Arco di cerchio profilo superficie cilindrica G112-Geo/G113-Geo

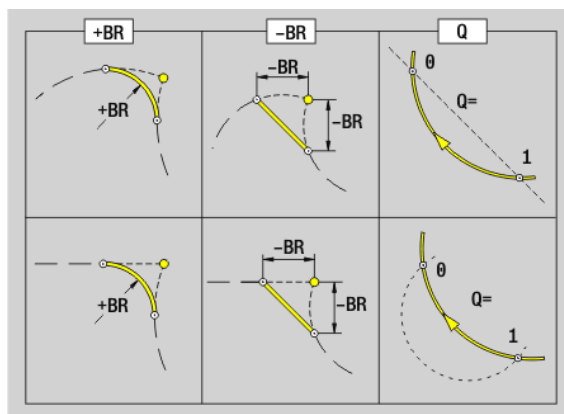
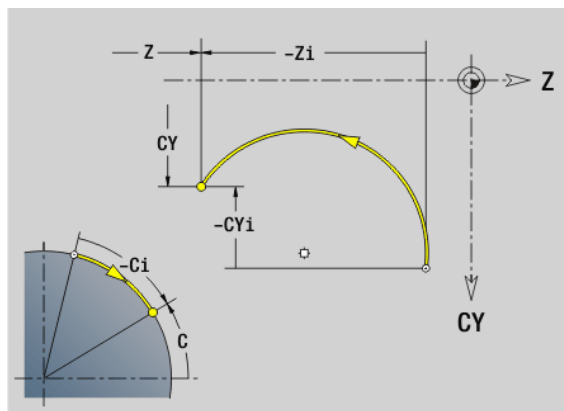
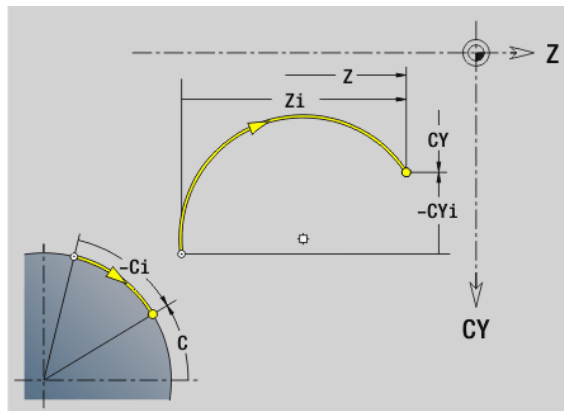
L'istruzione G112/G113 definisce un arco del profilo sulla superficie cilindrica. Senso di rotazione: vedere la grafica di supporto

Parametri

- Z Punto finale
- C Punto finale (angolo finale o angolo polare)
- CY Punto finale come "quota percorso"; riferimento: sviluppo superficie cilindrica con "diametro di riferimento"
- R Raggio
- K Centro in direzione Z
- J Angolo del centro come "quota percorso"
- 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
- PZ Punto finale (raggio polare)
- W Centro (angolo polare; riferimento: punto zero pezzo)
- PM Centro (raggio polare; riferimento: punto zero pezzo)
- AR Angolo di partenza (angolo tangenziale all'asse rotativo)
- AN Angolo finale (angolo tangenziale all'asse rotativo)

Programmazione

- **Z, CY**: assoluto, incrementale, modale o "?"
- **C**: assoluto, incrementale o modale
- **K, J**: assoluto o incrementale
- **PZ, W, PM**: assoluto o incrementale
- **ARi**: angolo con elemento precedente
- **ANi**: angolo con elemento successivo
- Programmare Z e C o Z e CY oppure K e W o K e J
- Programmare "Centro" o "Raggio"
- Con "Raggio" sono possibili solo archi $\leq 180^\circ$



Foro superficie cilindrica G310-Geo

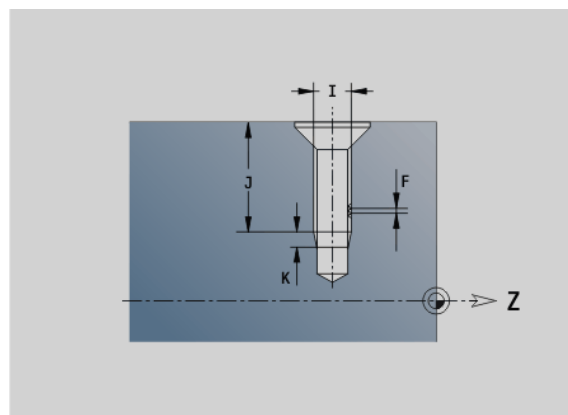
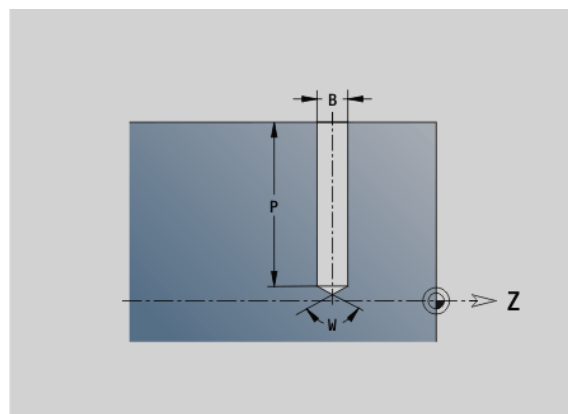
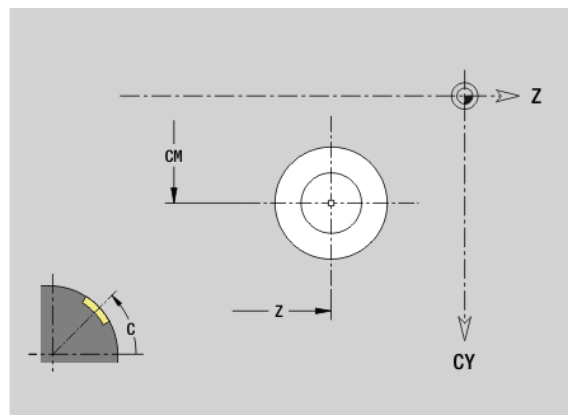
L'istruzione G310 definisce un foro con svasatura e maschiatura in un profilo sulla superficie cilindrica.

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 di filettatura
- 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.

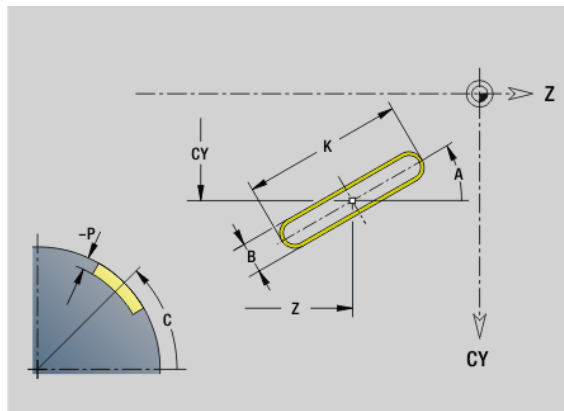


Scanalatura lineare superficie cilindrica G311-Geo

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 della scanalatura
- B Ampiezza della scanalatura
- P Profondità della tasca (default: "P" da G308)



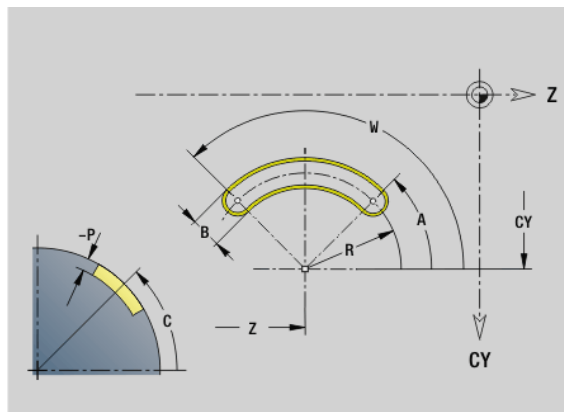
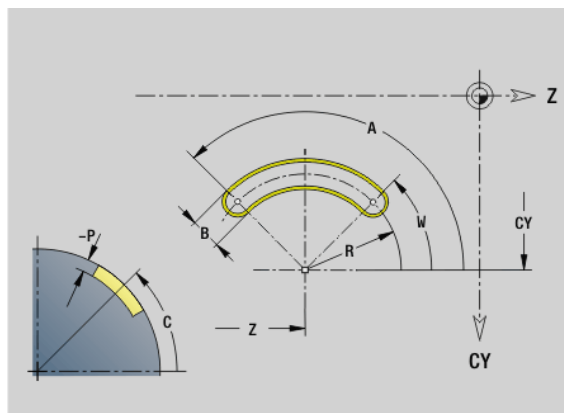
Scanalatura circolare superficie cilindrica G312-Geo/G313-Geo

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 Ampiezza della scanalatura
- P Profondità della tasca (default: "P" da G308)

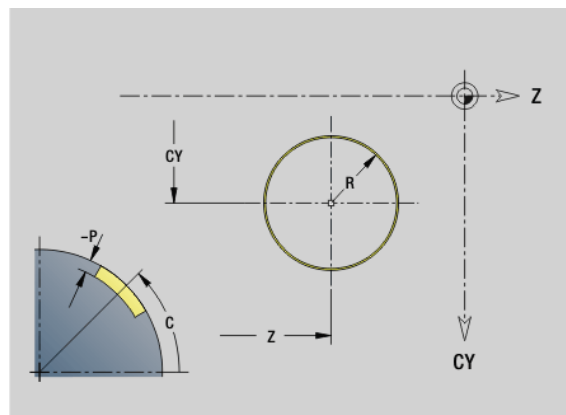


Cerchio completo superficie cilindrica G314-Geo

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)

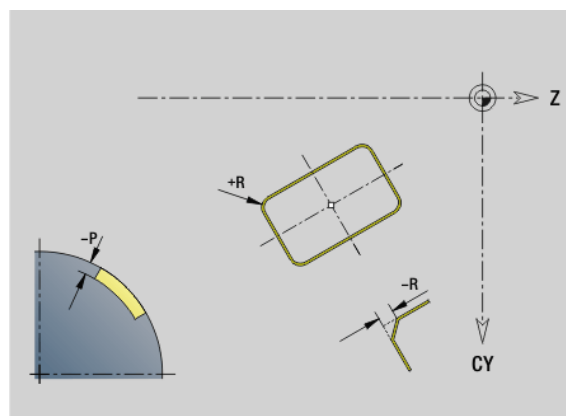
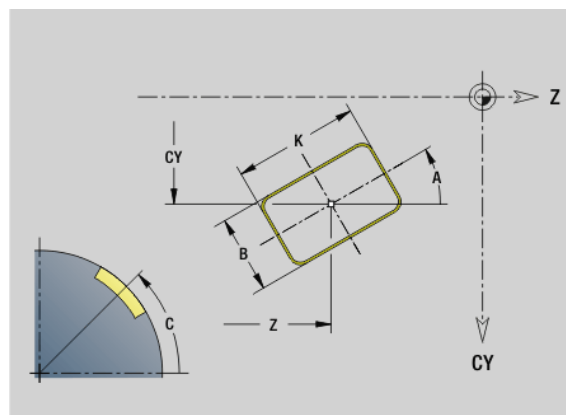


Rettangolo superficie cilindrica G315-Geo

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 arrotondamento
■ $R < 0$: larghezza smusso
P Profondità della tasca (default: "P" da G308)

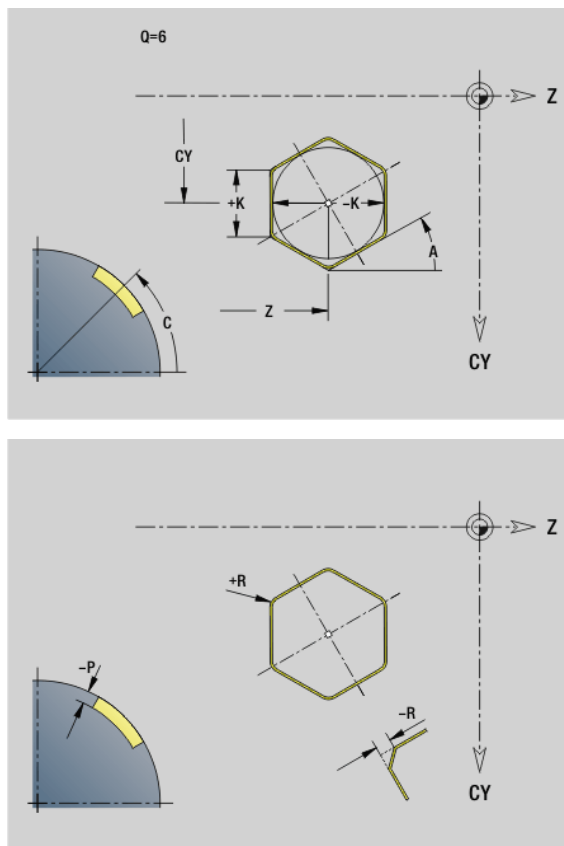


Poligono superficie cilindrica G317-Geo

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 ($Q \geq 2$)
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 arrotondamento
■ $R < 0$: larghezza smusso
P Profondità della tasca (default: "P" da G308)



Sagoma lineare superficie cilindrica G411-Geo

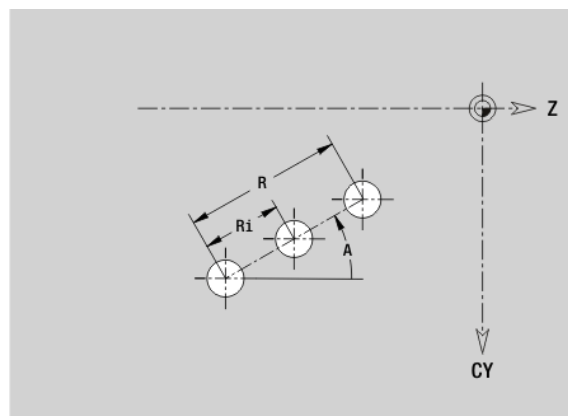
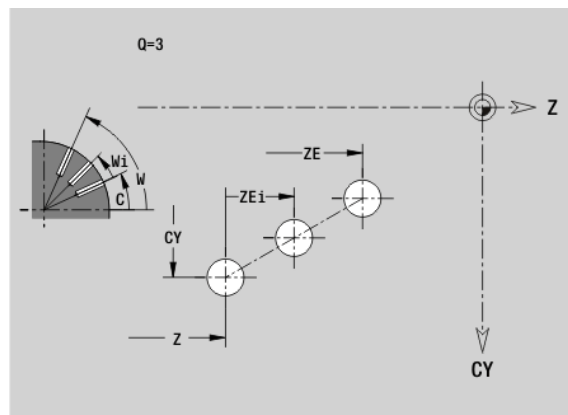
L'istruzione G411 definisce una sagoma lineare di fori o di figure sulla superficie cilindrica. G411 agisce sul foro o sulla figura definiti nel blocco successivo (G310..315, G317).

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

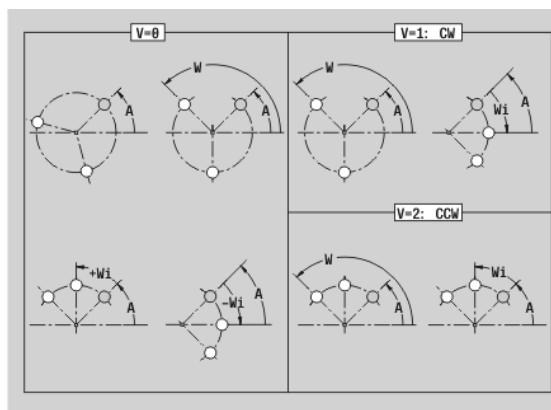
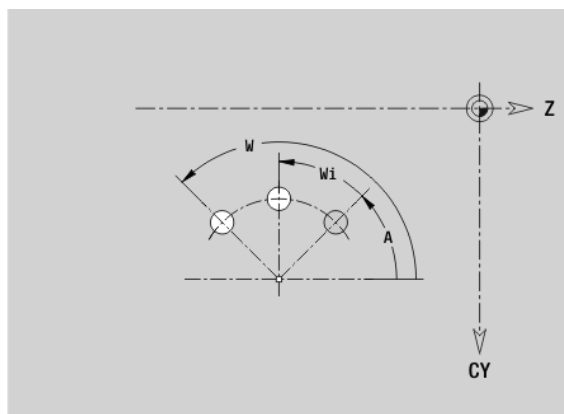
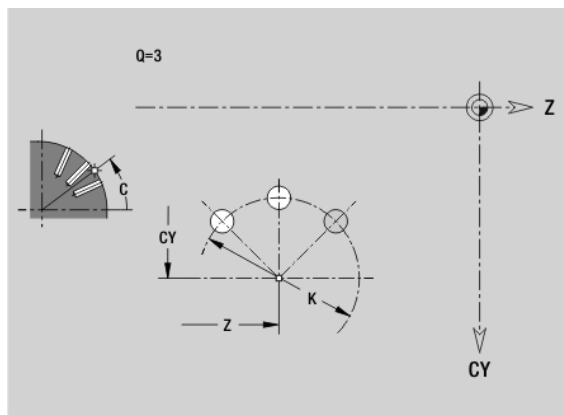
L'istruzione G412 definisce una sagoma circolare di fori o di figure sulla superficie cilindrica. G412 agisce sul foro o sulla figura definiti nel blocco successivo (G310..315, G317).

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 227..
- 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

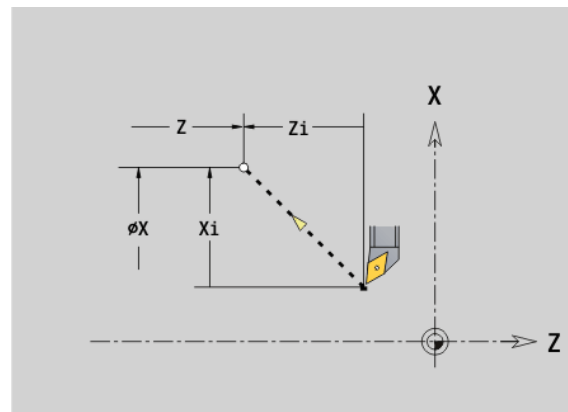
X Punto di arrivo (quota diametrale)

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

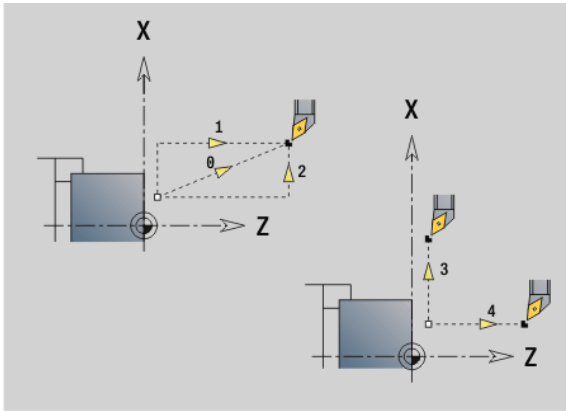
- Q Sequenza, definisce la sequenza dei movimenti di traslazione (default: 0)
- 0: percorso di traslazione diagonale

■ 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)



Beispiel: G14

```

...
N1 G14 Q0 [Raggiungimento punto di 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.

Beispiel: G140

```

...
N1 G14 Q0 [Punto 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".

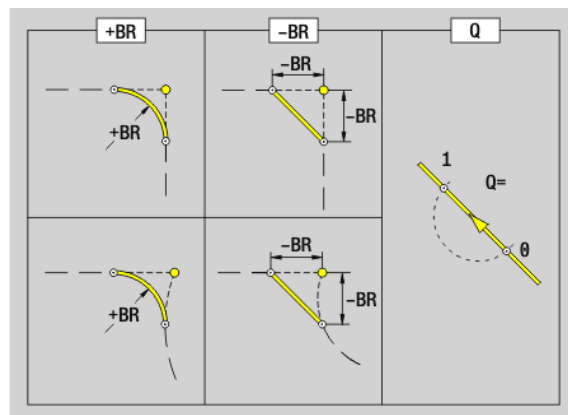
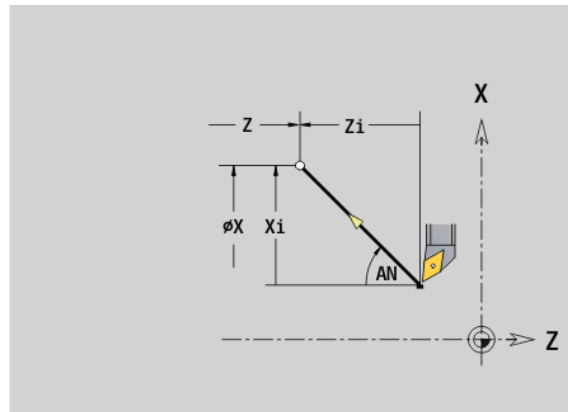
Parametri

- 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

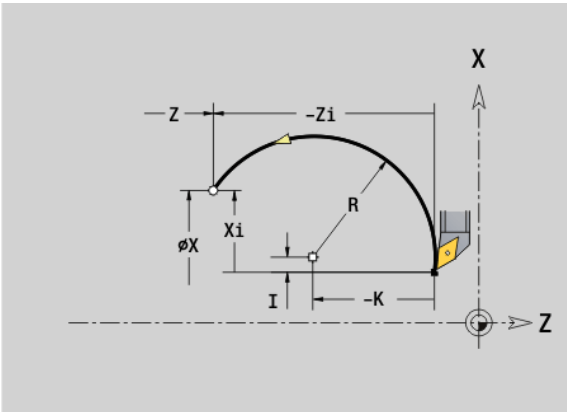
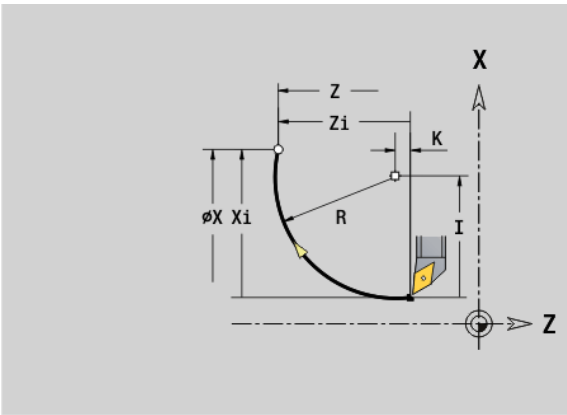
L'istruzione G2/G3 trasla con avanzamento circolare al "Punto finale". La quotatura del centro avviene in modo **incrementale**. Senso di rotazione (vedere la grafica di supporto):

- 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 "?"

Beispiel: 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

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

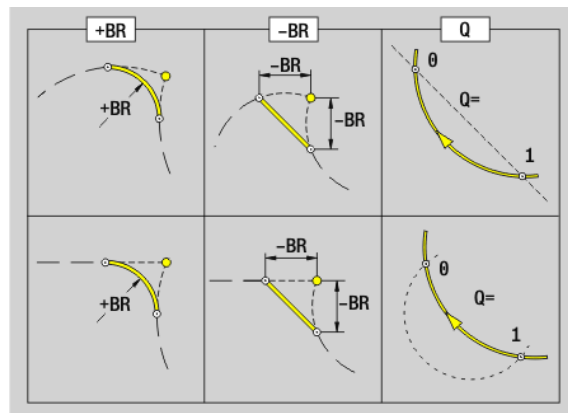
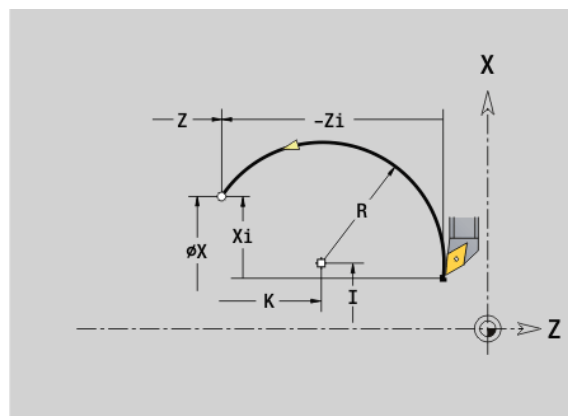
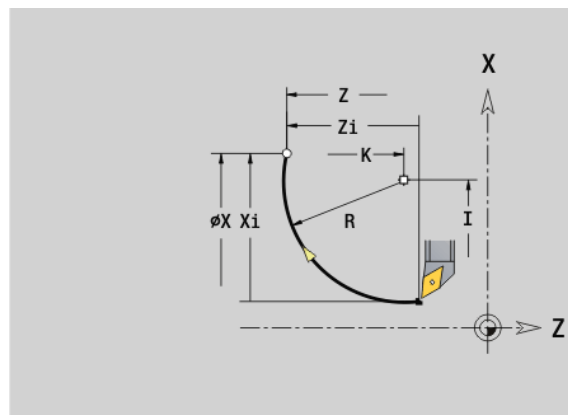
Parametri

- X Punto finale (quota diametrale)
 Z Punto finale
 R Raggio ($0 < R \leq 200\,000\text{ mm}$)
 I Centro assoluto (quota radiale)
 K Punto 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.

Beispiel: G26

...
N1 G14 Q0
N1 G26 S2000 [Numero di giri max]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
...

Riduzione in rapido G48

La riduzione del rapido vale fino alla fine del programma o finché non viene sostituita da una nuova istruzione G48 senza immissioni.

Parametri

F Avanzamento max in mm/min per assi lineari o in in/min per assi rotativi

D Numero degli assi

- 1: X
- 2: Y
- 3: Z
- 4: U
- 5: V
- 6: W
- 7: A
- 8: B
- 9: C



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)

- Accensione: programmare G64 con "E e F"
- Spegnimento: programmare G64 senza parametri

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.

Beispiel: 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]
...

Beispiel: 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
...



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

Beispiel: G94

...
N1 G14 Q0
N2 T3 G94 F2000 G97 S1000 M3
N3 G0 X100 Z2
N4 G1 Z-50
...

Beispiel: 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.

Beispiel: 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

...

Beispiel: 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. Da osservare

- 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

Da osservare

- 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.

Beispiel: 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 [Disattivazione SRK]
...



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: Pag. 260

- Spostamento relativo
- Spostamento programmato
- Riferimento: origine del pezzo impostata

G53/G54/G55: Pag. 261

- Spostamento relativo
- Spostamento (offset) definito in modalità Predisposizione
- Riferimento: origine del pezzo impostata

G56: Pag. 261

- Spostamento aggiuntivo
- Spostamento programmato
- Riferimento: origine del pezzo attuale

G59: Pag. 262

- Spostamento assoluto
- Spostamento programmato
- Riferimento: origine macchina

Spostamento origine G51

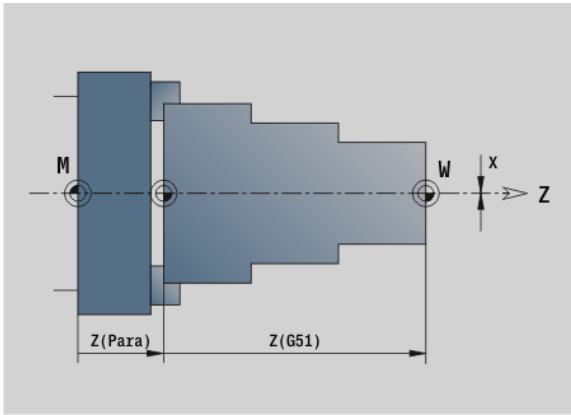
L'istruzione G51 sposta l'origine pezzo del valore definito nell'asse selezionato. Lo spostamento si riferisce all'origine pezzo definita in modalità Predisposizione.

Parametri

- X Spostamento (quota radiale)
- Y Spostamento (a seconda della macchina)
- Z Spostamento
- U Spostamento (a seconda della macchina)
- V Spostamento (a seconda della macchina)
- W Spostamento (a seconda della macchina)

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.



Beispiel: 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]
...



Offset origine – Spostamento G53/G54/G55

Le istruzioni G53, G54 e G55 spostano l'origine pezzo dei valori di offset definiti in modalità Predisposizione.

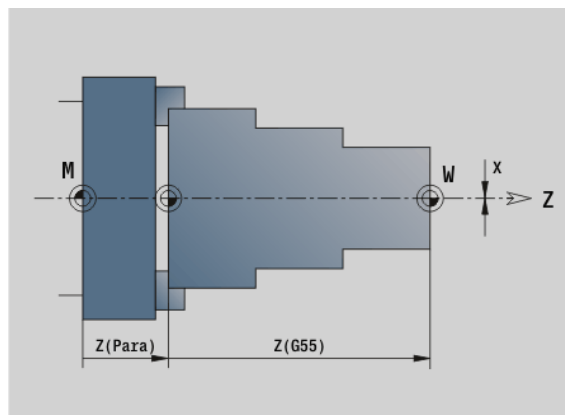
Lo spostamento si riferisce all'origine pezzo definita in modalità Predisposizione, sebbene G53, G54 e G55 siano state programmate più volte.

Lo spostamento è valido fino alla fine del programma oppure fino a quando non viene annullato da altri spostamenti origine.

Prima di impiegare gli spostamenti G53, G54 e G55, i valori di offset devono essere definiti in modalità Predisposizione (vedere manuale utente "Definizione origine pezzo").



Uno spostamento in X viene indicato come quota radiale.



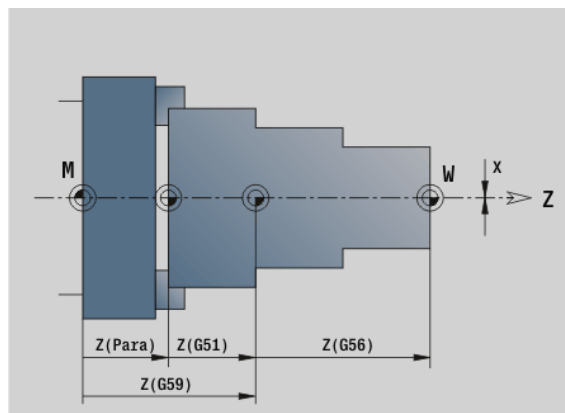
Spostamento origine aggiuntivo G56

L'istruzione G56 sposta l'origine pezzo del valore definito nell'asse selezionato. Lo spostamento si riferisce all'origine pezzo attualmente valida.

Parametri

- X Spostamento (quota radiale) – (default: 0)
- Y Spostamento (a seconda della macchina)
- Z Spostamento
- U Spostamento (a seconda della macchina)
- V Spostamento (a seconda della macchina)
- W Spostamento (a seconda della macchina)

Se si programma più volte l'istruzione G56, lo spostamento viene sempre sommato al punto zero pezzo attualmente valido.



Beispiel: 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

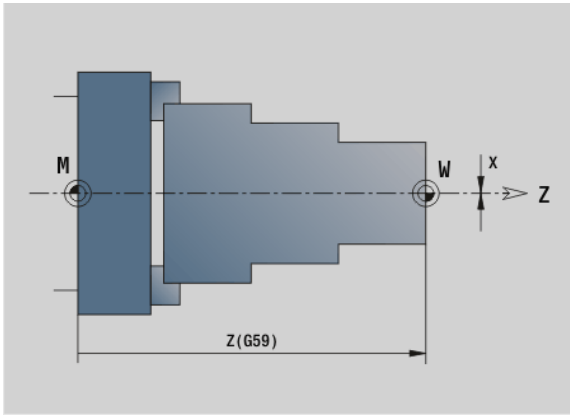
L'istruzione G59 imposta l'origine pezzo sul valore definito nell'asse selezionato. Il nuovo punto zero pezzo è valido fino alla fine del programma.

Parametri

- X Spostamento (quota radiale)
- Y Spostamento (a seconda della macchina)
- Z Spostamento
- U Spostamento (a seconda della macchina)
- V Spostamento (a seconda della macchina)
- W Spostamento (a seconda della macchina)



L'istruzione G59 annulla gli attuali spostamenti punto zero (definiti con G51, G56 o G59).



Beispiel: 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 parallelo all'asse 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

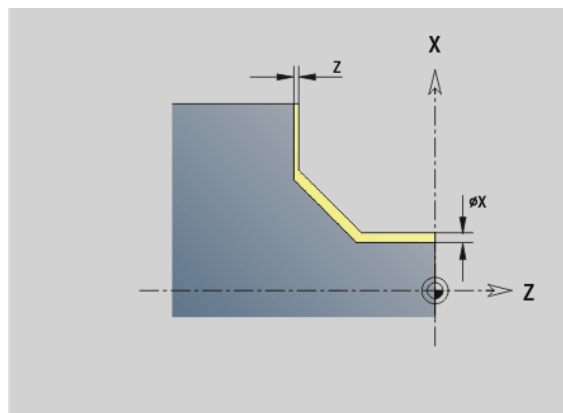
L'istruzione G57 agisce nei cicli successivi, dopo l'esecuzione del ciclo i sovrametalli

■ 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.



Beispiel: G57

...

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X120 Z2

N3 G57 X0.2 Z0.5 [Sovrametallo parallelo all'asse]

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

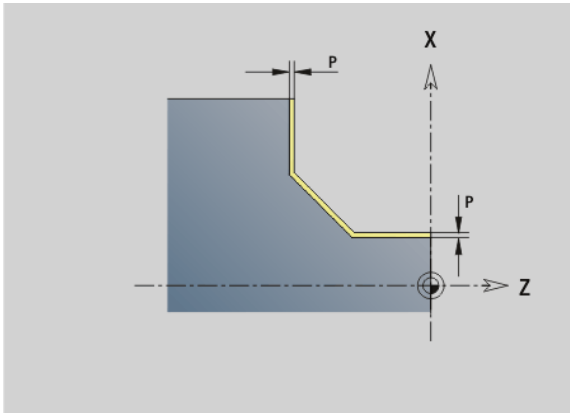
P Sovrametalto

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.



Beispiel: G58

```

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G58 P2 [Sovrametalto parallelo al profilo]
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 incremento (incremento in profondità)

G147 senza parametri attiva i valori parametrici dal parametro User "Distanza di sicurezza G147..".

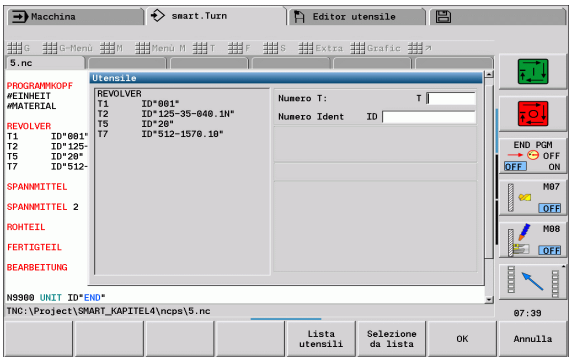


G47 sostituisce la distanza di sicurezza definita nei parametri o con l'istruzione G147.

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**).



Correzione tagliente (cambio di) G148

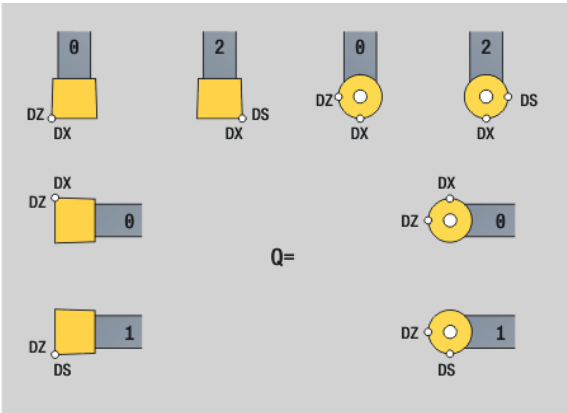
L'istruzione G148 definisce le correzioni usura da calcolare. All'avvio del programma e dopo un'istruzione T sono attivi DX, DZ.

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.



Beispiel: 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 [Gola finitura]
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.

Beispiel: 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.

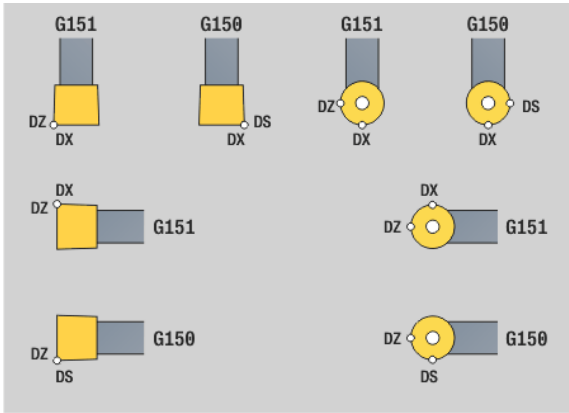
- G150: riferimento punta utensile destra
- G151: riferimento punta utensile sinistra

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.



Beispiel: 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 [Gola finitura]
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 295).
- 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

Beispiel: 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.

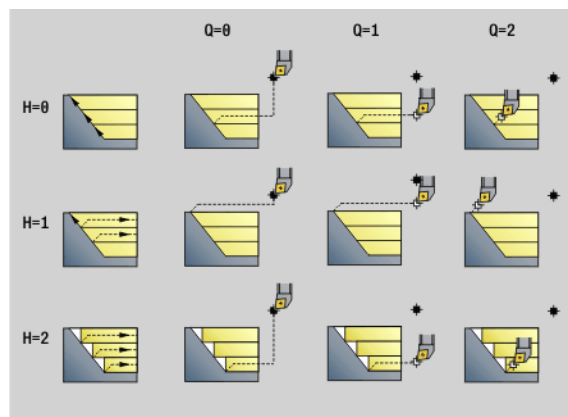
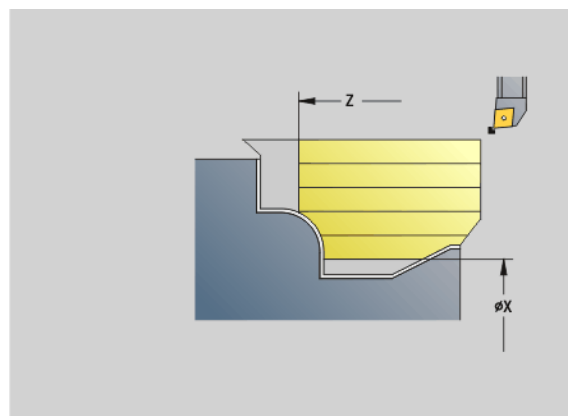
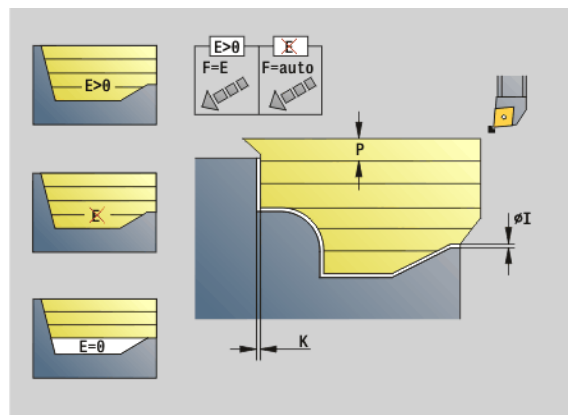


Sgrossatura assiale G810

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 270). Il profilo da lavorare può contenere diverse cavità. Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree.

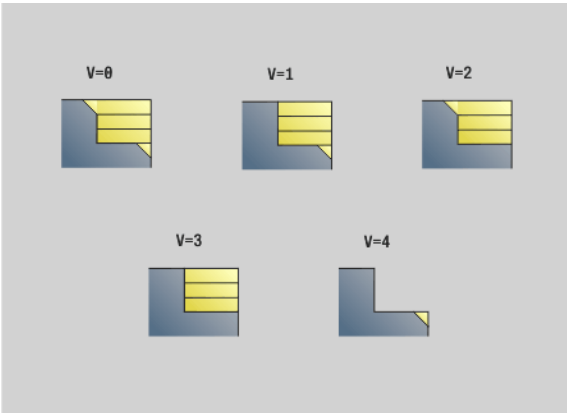
Parametri

- 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
 - Nessun inserimento: riduzione 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)
- U Linee di taglio su elementi orizzontali (default:0):
- 0: no (configurazione di taglio uniforme)
 - 1: sì (ev. configurazione di taglio non uniforme)
- 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**
 - $\setminus > 0$: "ingrandisce" il profilo
 - < 0 : non viene considerato
- I sovrametalli G57/G58 vengono cancellati alla fine del ciclo.

Esecuzione del ciclo

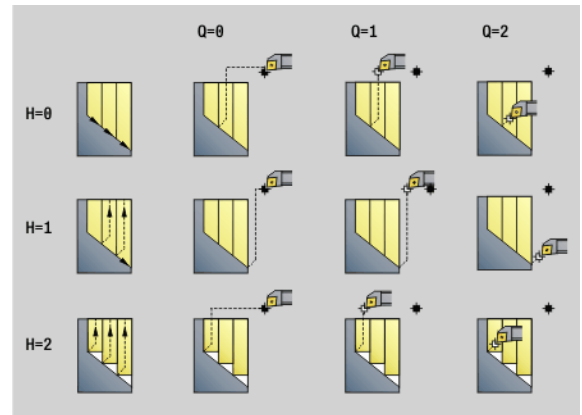
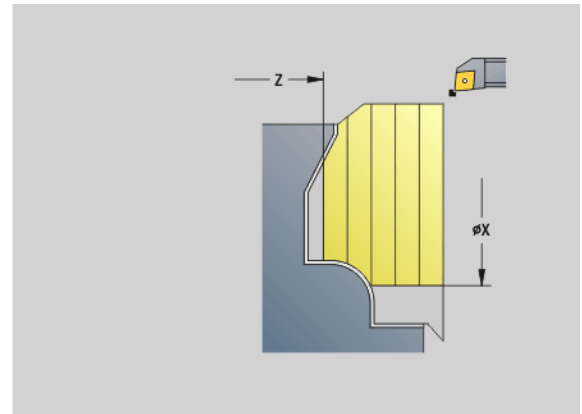
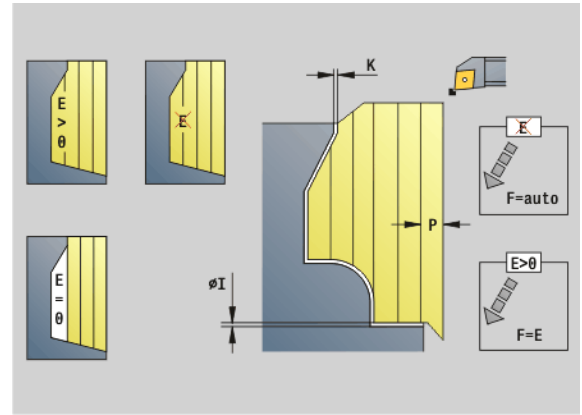
- 1 Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.
- 2 Accostamento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza (prima in direzione Z, poi X).
- 3 Traslazione in avanzamento fino al punto di arrivo Z.
- 4 In funzione di "H":
 - H=0: 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 270). 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
 - Nessun inserimento: riduzione 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



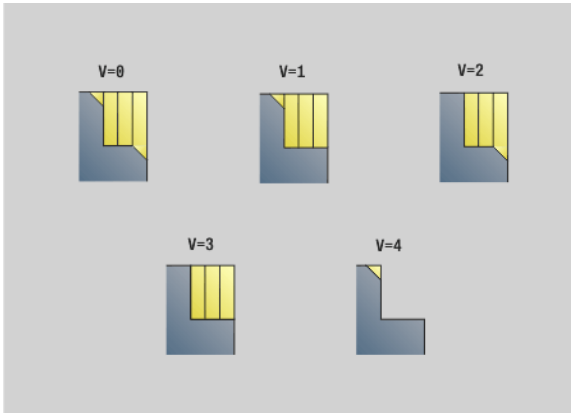
Parametri

- 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)
- U Linee di taglio su elementi verticali (default:0):
- 0: no (configurazione di taglio uniforme)
 - 1: sì (ev. configurazione di taglio non uniforme)
- 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**
 - $\setminus > 0$: "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".

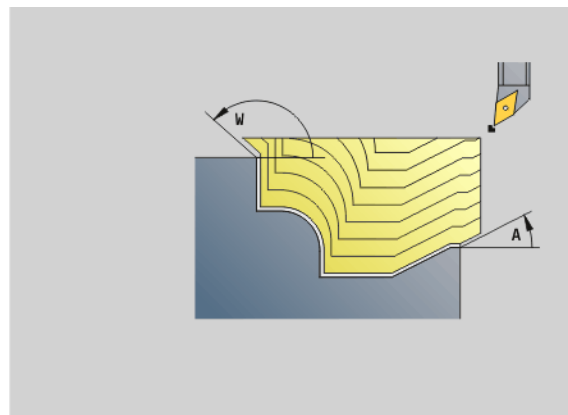
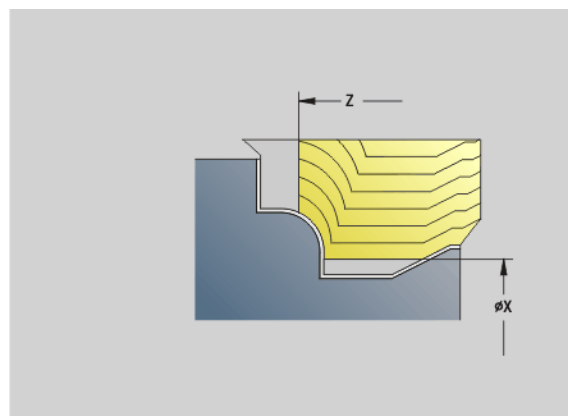
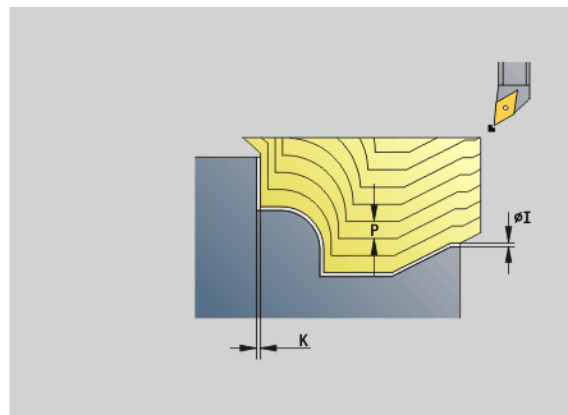


sgrossatura parallela al profilo G830

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 270). 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) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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) |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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

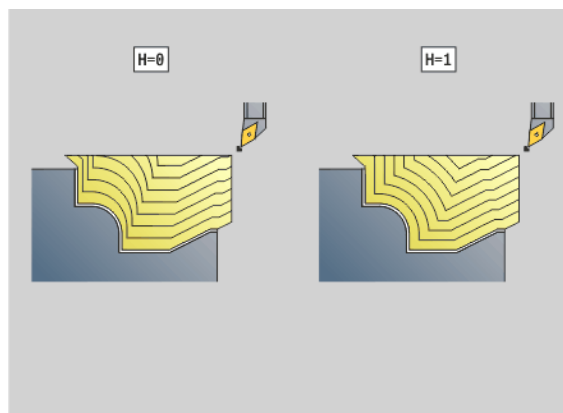
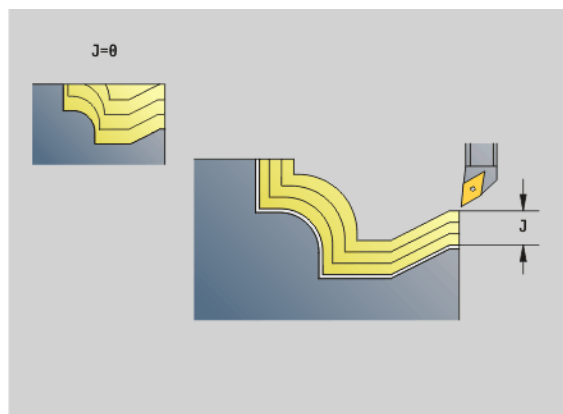
- V Identificativo inizio/fine (default: 0). Uno smusso/arrotondamento viene lavorato:
- 0: all'inizio e alla fine
 - 1: all'inizio
 - 2: alla fine
 - 3: nessuna lavorazione
 - 4: viene lavorato uno smusso/arrotondamento – non un elemento fondamentale (presupposto: sezione del profilo con un elemento)
- 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 linee di taglio:
- 0: profondità di passata costante
 - 1: linee di taglio 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**
 - $\setminus > 0$: "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

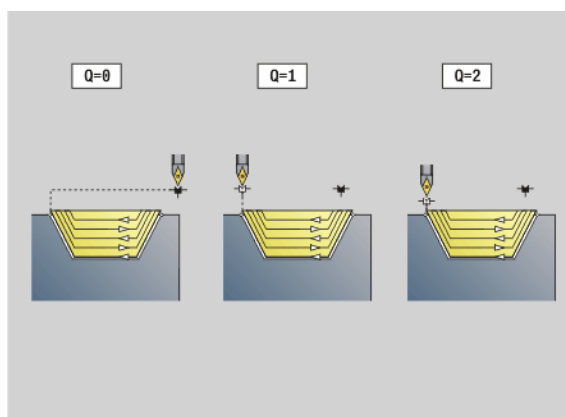
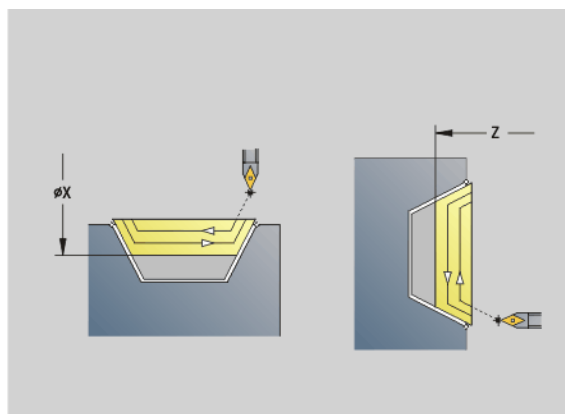
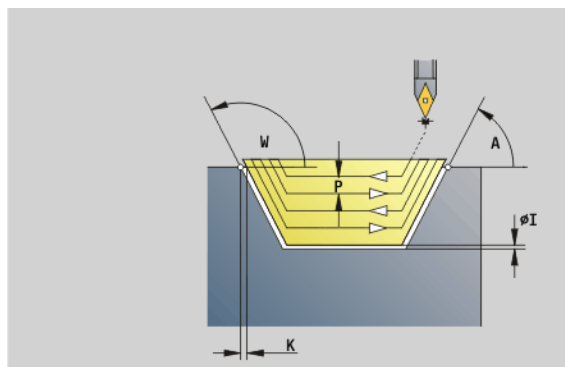
- 1 Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.
- 2 Accostamento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza.
- 3 Esecuzione della passata di sgrossatura.
- 4 Ritorno in rapido e incremento per la successiva passata.
- 5 Ripetizione 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 270). 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 linee di taglio:
- 0: profondità di passata costante
 - 1: linee di taglio 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.

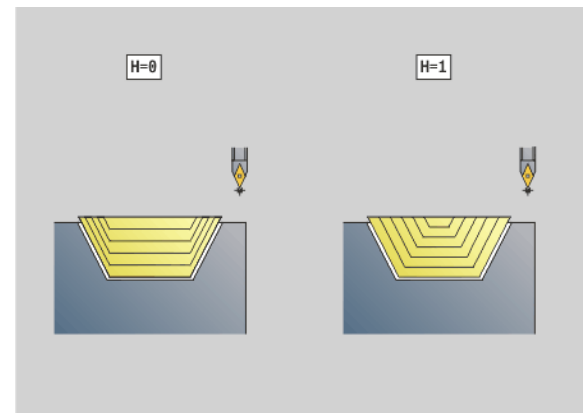
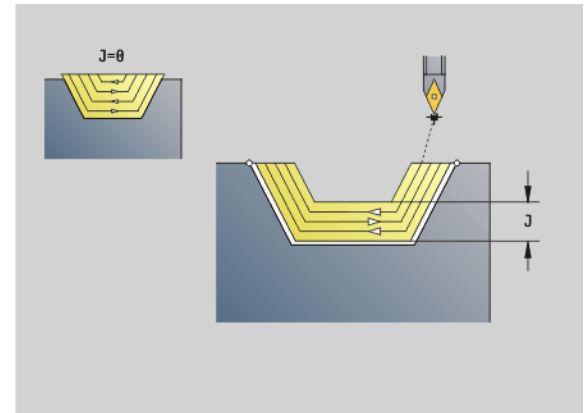


- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
 - $\setminus > 0$: "ingrandisce" il profilo
 - < 0 : non viene considerato
- I sovrametalli G57/G58 vengono cancellati alla fine del ciclo.

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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

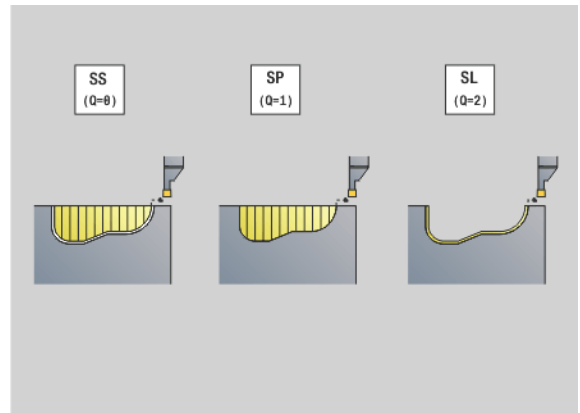
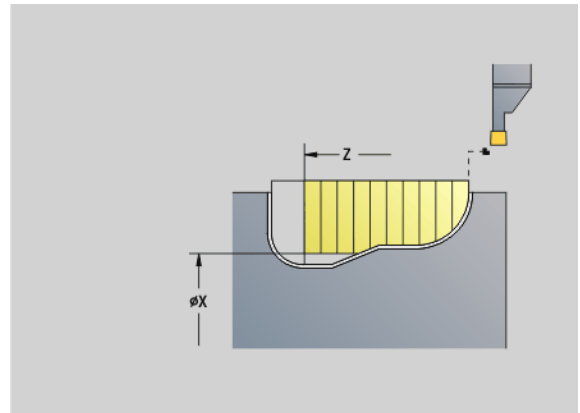
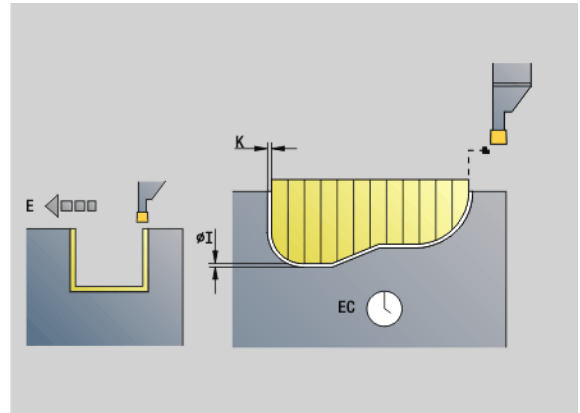


Gola G860

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 270). 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
- D Giri sul fondo della gola



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.

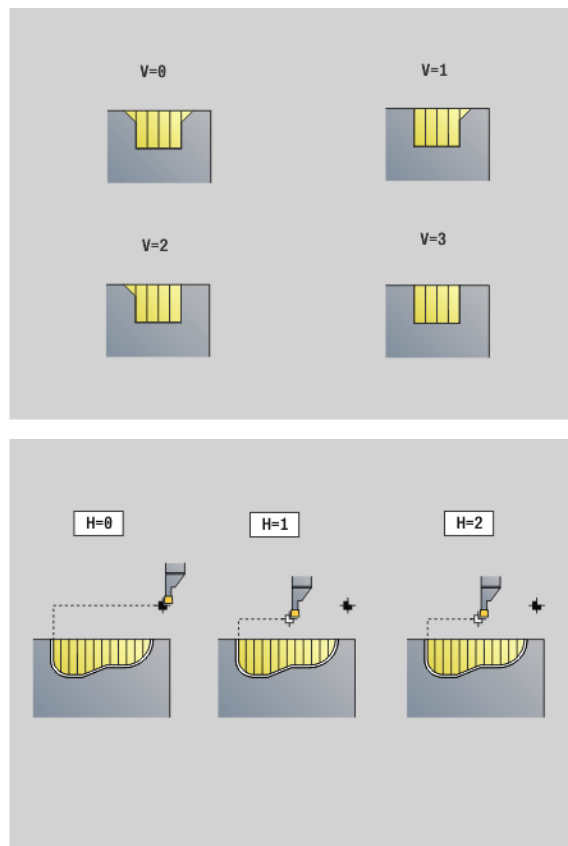
Le ripetizioni delle gole possono essere programmate con G741 prima della chiamata del ciclo.



- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
 - $\setminus > 0$: "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.

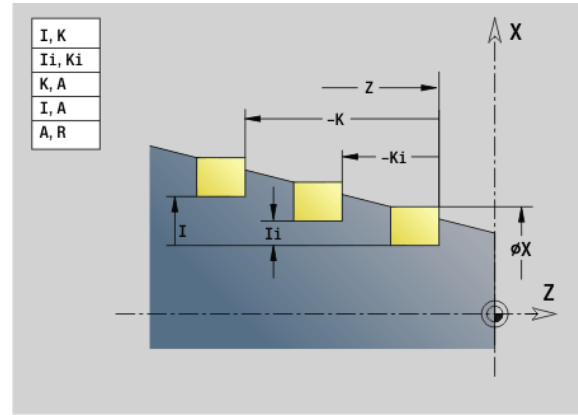
Parametri

- 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.



Beispiel: 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
...



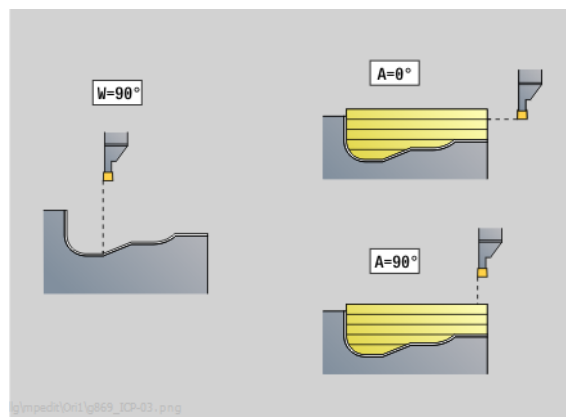
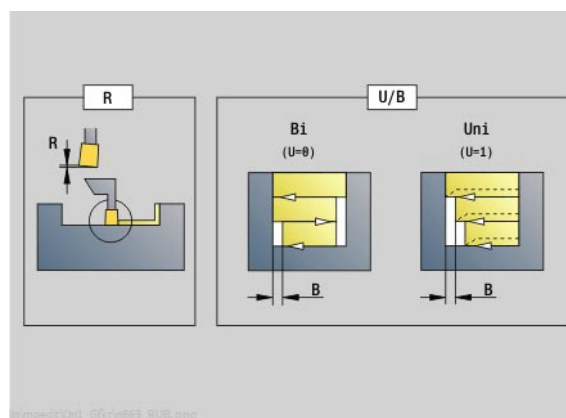
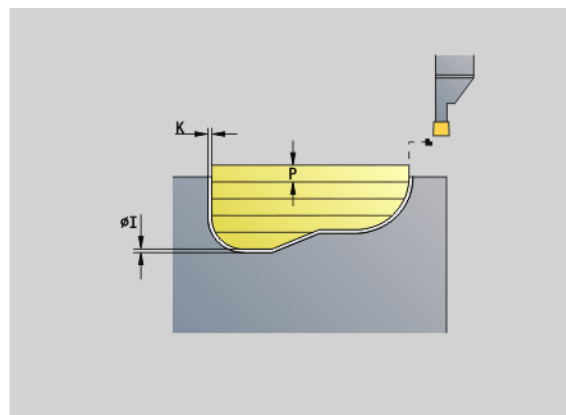
Troncatura-tornitura G869

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 270).

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")



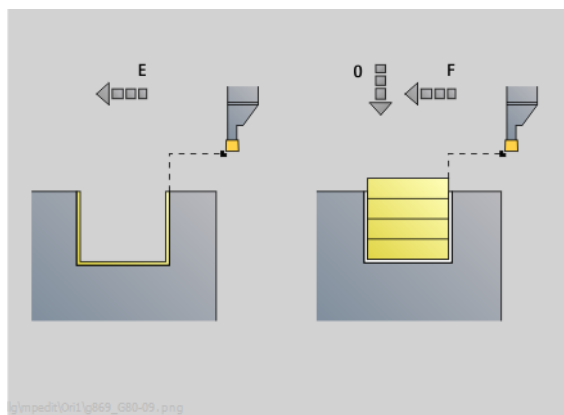
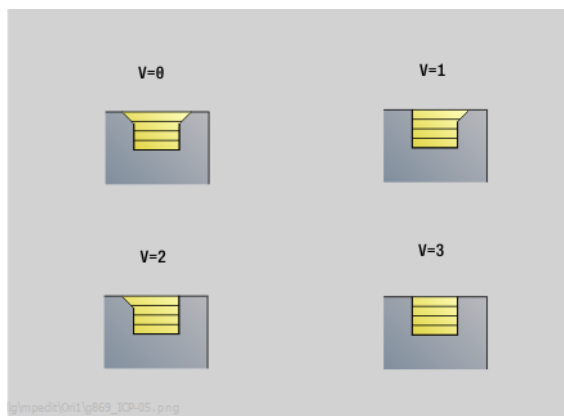
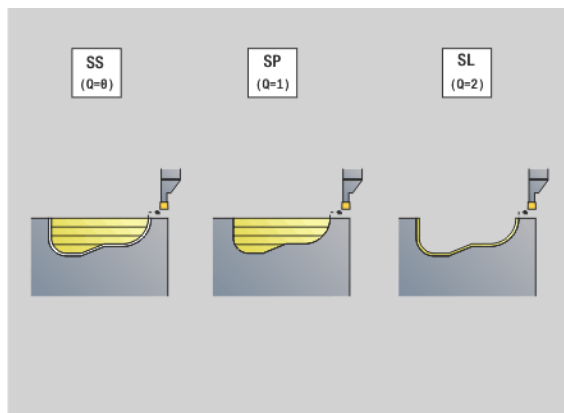
Parametri

- 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 programmato: 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 incremento 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.



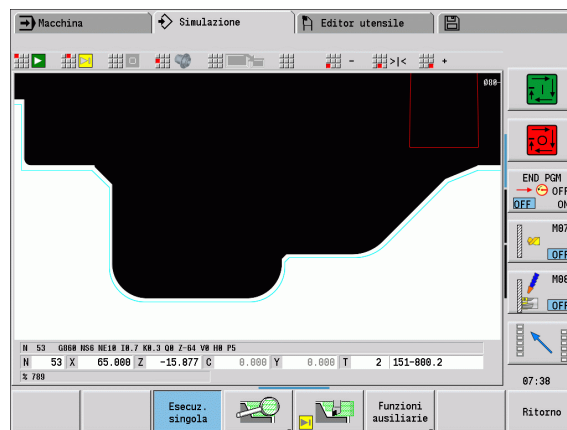
- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
 - \>0: "ingrandisce" il profilo
 - <0: non viene considerato
- I sovrametalli G57/G58 vengono cancellati alla fine del ciclo.

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".



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:

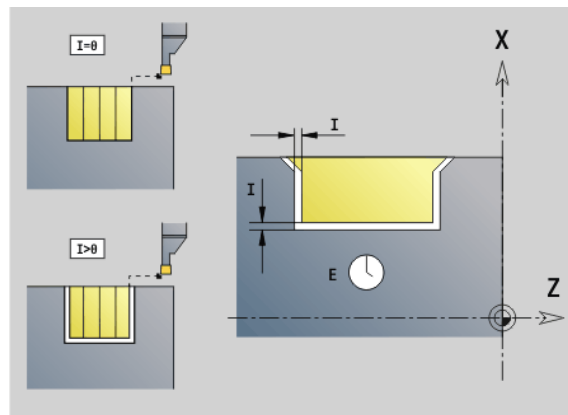
Offset massimo = $0,8 \cdot \text{larghezza del tagliente}$



- 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

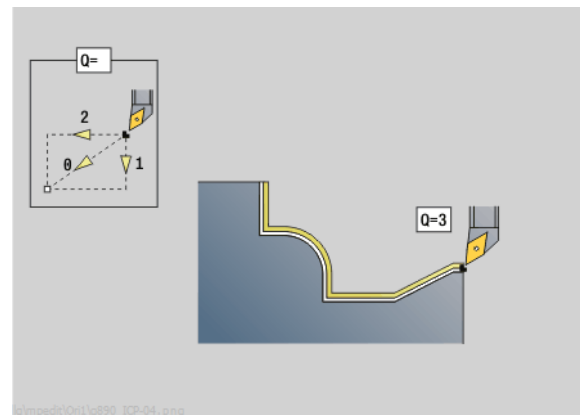
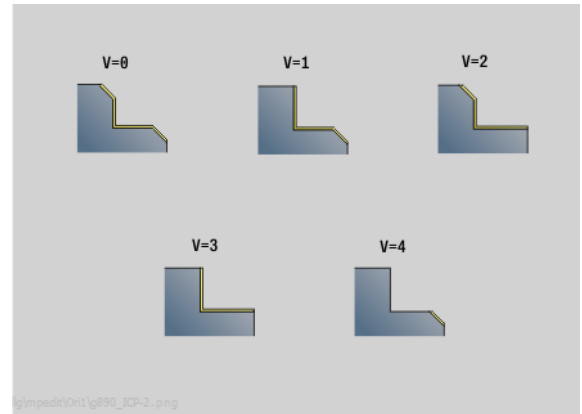
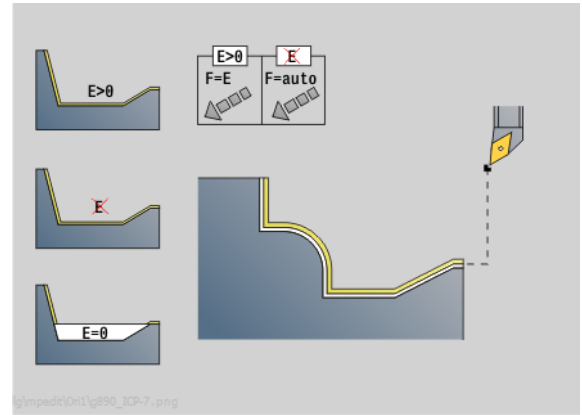


Finitura profilo G890

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 270). Il profilo da lavorare può contenere diverse cavità. Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree.

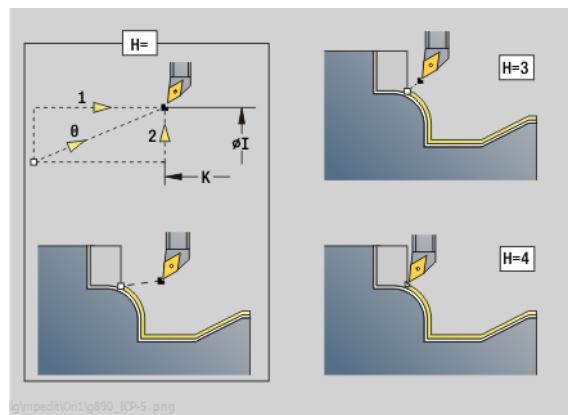
Parametri

- 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
 - 3: identificazione automatica senza considerare l'angolo dell'utensile
 - 4: a sinistra del profilo senza considerare l'angolo dell'utensile
 - 5: a destra del profilo senza considerare l'angolo dell'utensile



	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.		

Parametri

HR Direzione di taglio principale (default: 0)

- 0: automatico
- 1: +Z
- 2: +X
- 3: -Z
- 4: -X

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.

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 257.). Questa riduzione avanzamento può essere disattivata con "O".



- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
 - $\setminus > 0$: "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 <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: -Z ■ 1: +Z
EC	Punto di lavorazione <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: esterno ■ 1: interno
WE	Avvicinamento <ul style="list-style-type: none"> ■ 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

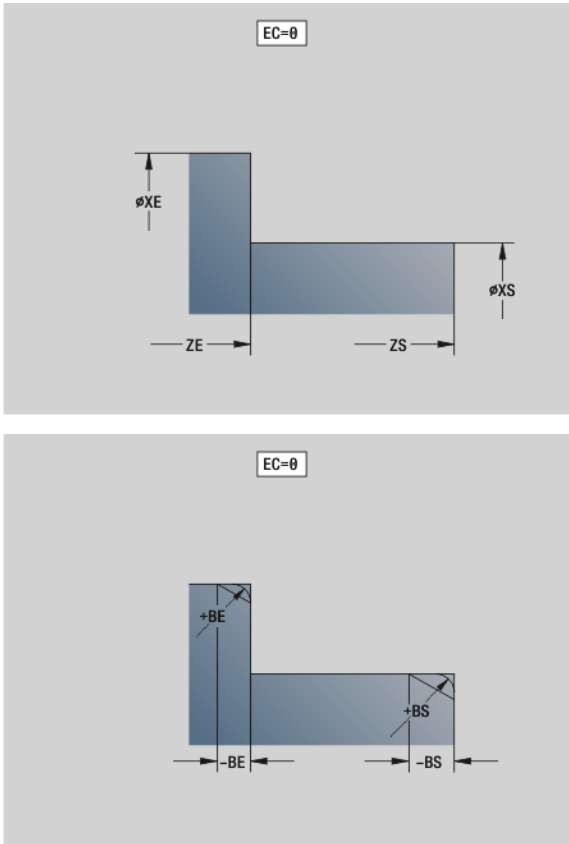
Fine del ciclo/profilo semplice G80

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: $0^\circ \leq AC < 90^\circ$)
- WC Angolo 2° elemento (campo: $0^\circ \leq AC < 90^\circ$)
- 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.



Beispiel: 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

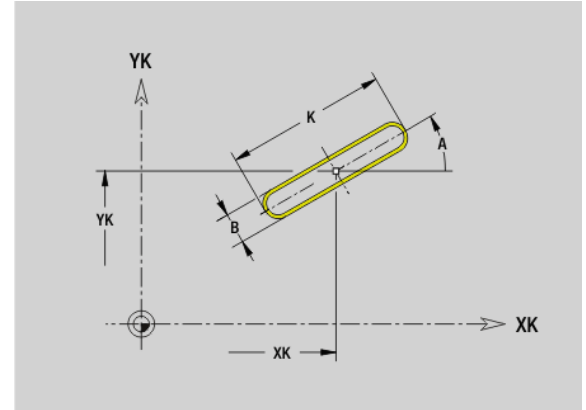


scanalatura lineare superficie frontale/ posteriore G301

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 della scanalatura
- B Ampiezza della scanalatura
- P Profondità/altezza
 - $P < 0$: tasca
 - $P \setminus > 0$: isola



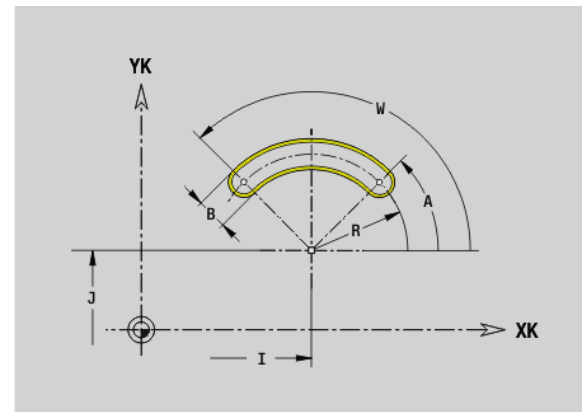
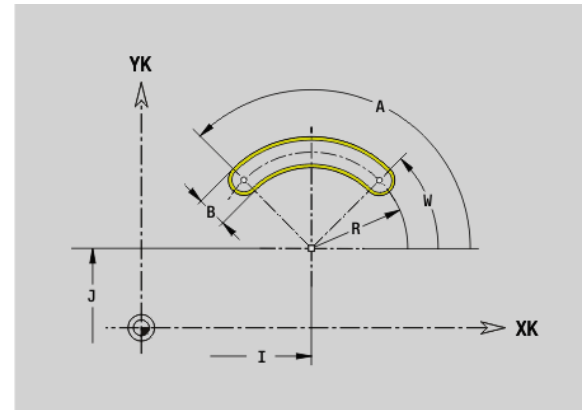
Scanalatura circolare superficie frontale/ posteriore G302/G303

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 Ampiezza della scanalatura
- P Profondità/altezza
 - $P < 0$: tasca
 - $P \setminus > 0$: isola

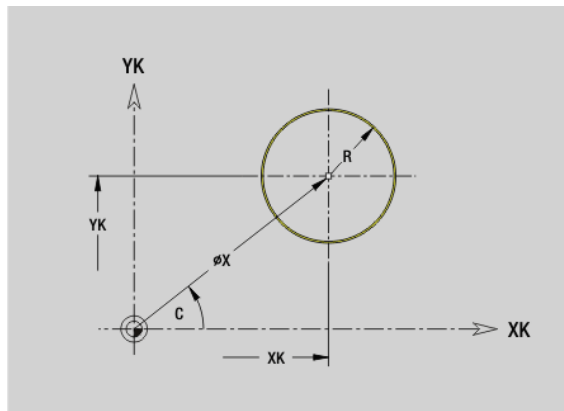


Cerchio completo superficie frontale/posteriore G304

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

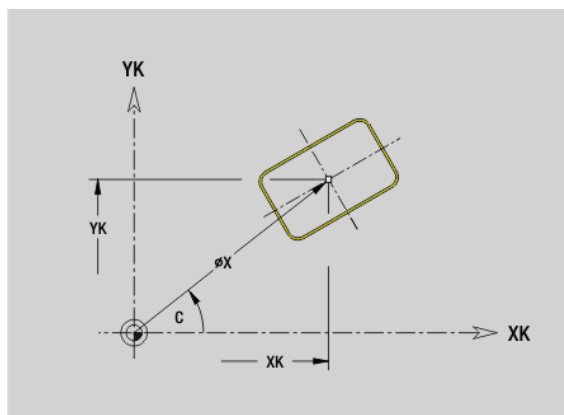


Rettangolo superficie frontale/posteriore G305

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 arrotondamento
 - $R < 0$: larghezza smusso
- P Profondità/altezza
 - $P < 0$: tasca
 - $P > 0$: isola

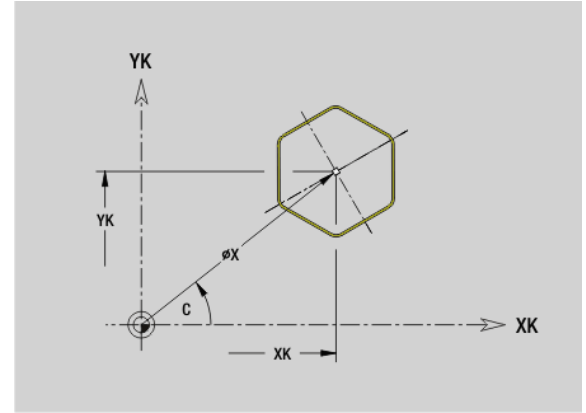


Poligono superficie frontale/posteriore G307

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 ($Q \geq 2$)
- K Lunghezza lato
 - $K > 0$: lunghezza lato
 - $K < 0$: diametro cerchio interno
- R Smusso/Arrotondamento (default: 0°)
 - $R > 0$: raggio arrotondamento
 - $R < 0$: larghezza smusso
- P Profondità/altezza
 - $P < 0$: tasca
 - $P > 0$: isola

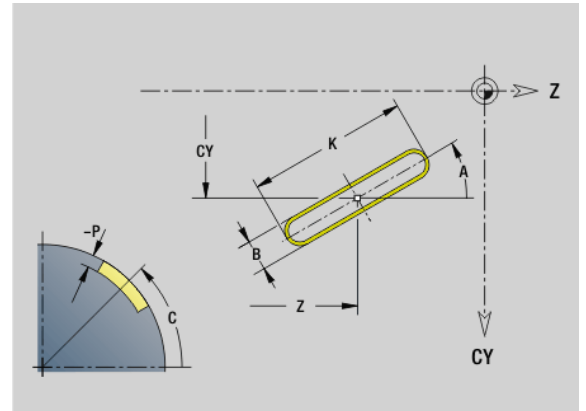


Scanalatura lineare superficie cilindrica G311

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 della scanalatura
- B Ampiezza della scanalatura
- P Profondità tasca



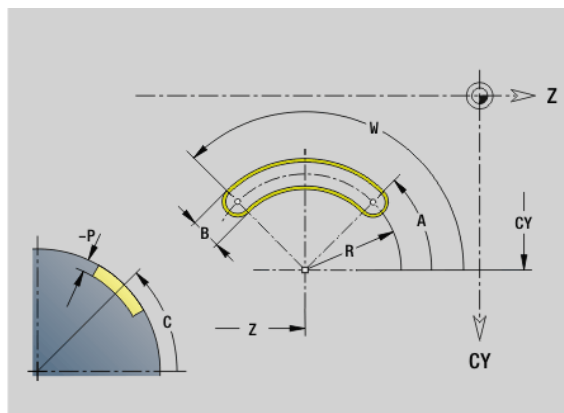
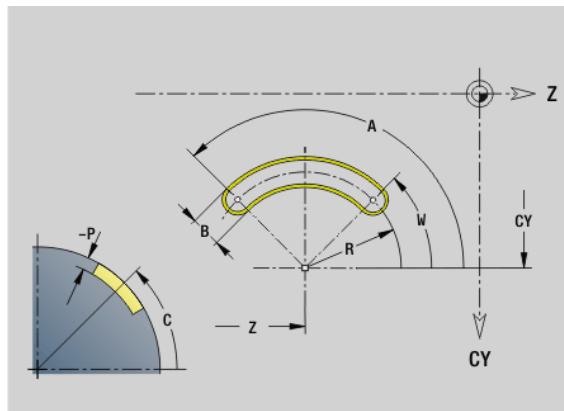
Scanalatura circolare superficie cilindrica G312/G313

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 Ampiezza della scanalatura
 P Profondità tasca

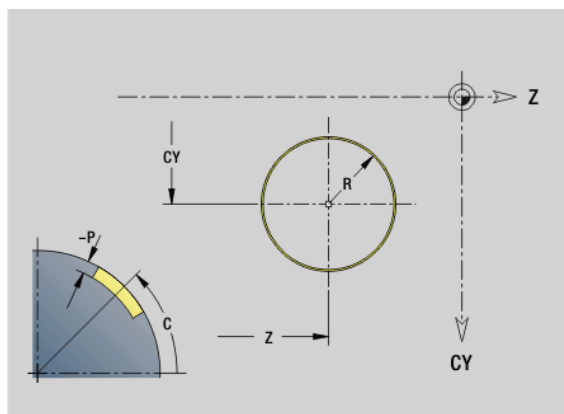


Cerchio completo superficie cilindrica G314

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

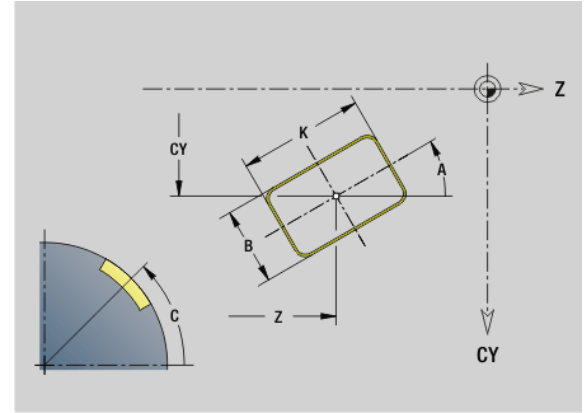


Rettangolo superficie cilindrica G315

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 arrotondamento
■ $R < 0$: larghezza smusso
P Profondità tasca

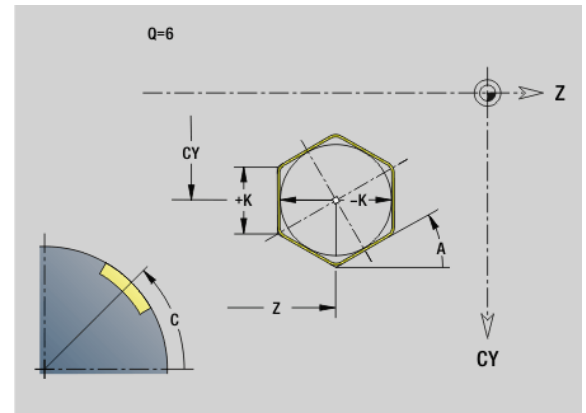


poligono superficie cilindrica G317

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 ($Q \geq 2$)
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 arrotondamento
■ $R < 0$: 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 304.
- L'istruzione G32 esegue una filettatura semplice in qualsiasi direzione e posizione:Vedere "Filettatura semplice G32" a pagina 308.
- 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 310.
- L'istruzione G35 crea un filetto semplice cilindrico metrico ISO senza uscita:Vedere "Filettatura metrica ISO G35" a pagina 312.
- Crea un filetto conico API:Vedere "Filetto conico API G352" a pagina 313.

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".

Parametro V: tipo di incremento

Il parametro V consente di influire sul tipo di incremento dei cicli di tornitura-filettatura.

È possibile scegliere tra i seguenti tipi di incremento:

0: sezione truciolo costante

Il controllo numerico riduce la profondità di taglio a ogni incremento, al fine di mantenere costanti la sezione del truciolo e quindi il suo volume.

1: incremento costante

Il controllo numerico impiega la stessa profondità di taglio a ogni incremento senza superare l'incremento massimo **I**.

2: EPL con configurazione passata residua

Il controllo numerico calcola la profondità di taglio per un incremento costante dal passo di filettatura **F1** e dal numero di giri costante **S**. Se il multiplo della profondità di taglio non corrisponde alla profondità di filettatura, il controllo numerico impiega la restante profondità di taglio residua per il primo incremento. Grazie alla configurazione della passata residua, il controllo numerico divide l'ultima profondità di taglio in quattro passate, dove la prima passata corrisponde alla metà, la seconda a un quarto, e la terza e la quarta ad un ottavo della profondità di taglio calcolata.

3: EPL senza configurazione passata residua

Il controllo numerico calcola la profondità di taglio per un incremento costante dal passo di filettatura **F1** e dal numero di giri costante **S**. Se il multiplo della profondità di taglio non corrisponde alla profondità di filettatura, il controllo numerico impiega la restante profondità di taglio residua per il primo incremento. Tutti gli incrementi successivi rimangono costanti e corrispondono alla profondità di taglio calcolata.

4: MANUALplus 4110

Il controllo numerico esegue il primo incremento con il valore massimo **I**. Le profondità di taglio successive vengono determinate dal controllo numerico con l'aiuto della formula $gt = 2 * I * \text{SQRT "numero di passata attuale"}$, dove "gt" corrisponde alla profondità assoluta. Siccome la profondità di taglio diminuisce a ogni incremento, in quanto il numero di passate aggiornato aumenta ad ogni incremento di 1, in caso di superamento per difetto della profondità di taglio residua **R** il controllo numerico impiega come nuova profondità di taglio costante il valore definito! Se il multiplo della profondità di taglio non corrisponde alla profondità di filettatura, il controllo numerico esegue l'ultima passata alla profondità finale.

5: incremento costante (4290)

Il controllo numerico impiega la stessa profondità di taglio a ogni incremento, dove la profondità di taglio corrisponde all'incremento massimo **I**. Se il multiplo della profondità di taglio non corrisponde alla profondità di filettatura, il controllo numerico impiega la restante profondità di taglio residua per il primo incremento.

6: incremento costante con configurazione passata residua (4290)

Il controllo numerico impiega la stessa profondità di taglio a ogni incremento, dove la profondità di taglio corrisponde all'incremento massimo **I**. Se il multiplo della profondità di taglio non corrisponde alla profondità di filettatura, il controllo numerico impiega la restante profondità di taglio residua per il primo incremento. Grazie alla configurazione della passata residua, il controllo numerico divide l'ultima profondità di taglio in quattro passate, dove la prima passata corrisponde alla metà, la seconda a un quarto, e la terza e la quarta ad un ottavo della profondità di taglio calcolata.

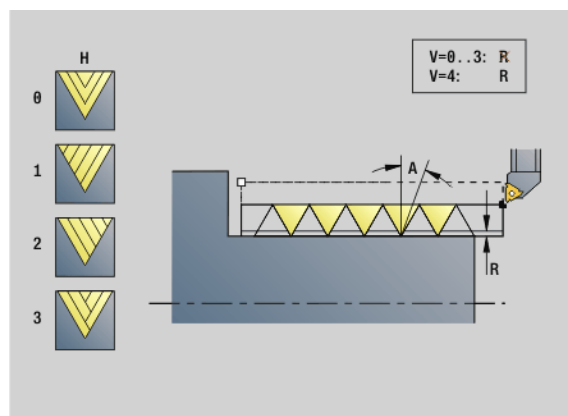
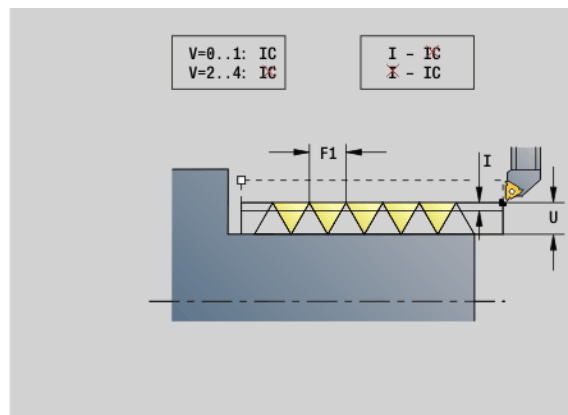


Ciclo di filettatura G31

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°).



Beispiel: 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); informazioni dettagliate vedere pagina 302
- 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 partenza (l'inizio della filettatura è definito rispetto a elementi del profilo non simmetrici alla rotazione) – (default: 0)
- BD Filetto esterno/interno (irrilevante con profili chiusi)
- 0: filetto esterno
 - 1: filetto interno
- F Passo filetto
- U Profondità di filettatura
- 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.

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 eseguito anche con un'uscita inclinata dalla filettatura.

Beispiel: 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



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).

■ $U \geq 0$: 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.

Beispiel: 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 diametricale)
 Z Punto finale filetto
 XS Punto iniziale filetto (quota diametricale)
 ZS Punto iniziale filetto
 BD Filetto esterno/interno:

- 0: filetto esterno
- 1: filetto interno

- F Passo filetto
 U Profondità di filettatura

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); informazioni dettagliate vedere pagina 302

- 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)

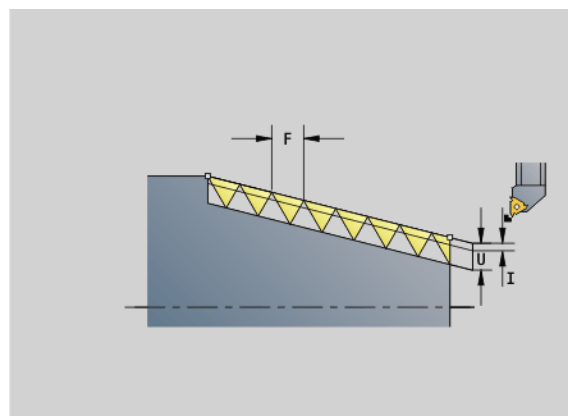
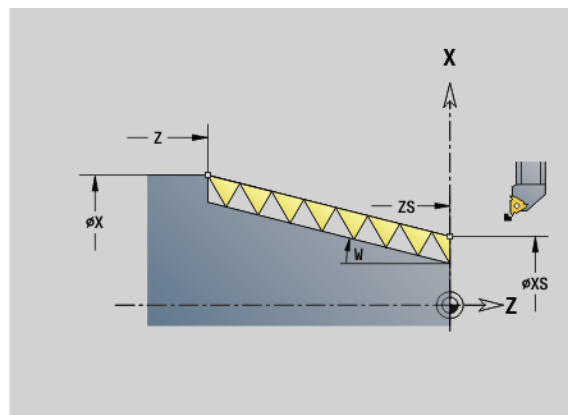
- H Tipo di offset per la lisciatura dei fianchi del filetto (default: 0)

- 0: senza offset
- 1: offset da sinistra
- 2: offset da destra
- 3: offset alternato destra/sinistra

- WE Metodo di sollevamento con K=0 (default: 0)

- 0: G0 alla fine
- 1: sollevamento in filettatura

- K Lunghezza di uscita sul punto finale filetto (default: 0)



Parametri

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 partenza (l'inizio della filettatura è definito rispetto a elementi del profilo non simmetrici alla rotazione) – (default: 0)

A Angolo di accostamento (default: 30°).

R Passate residue (default: 0)

- 0 suddivisione "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.

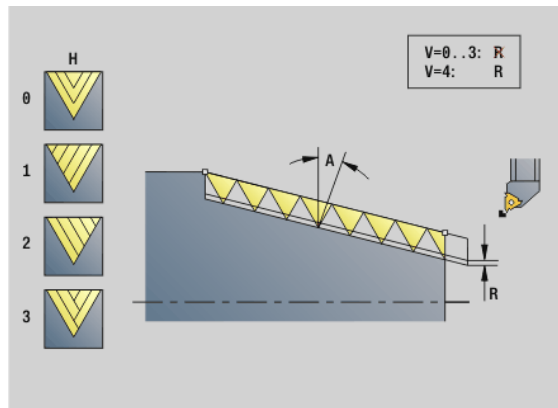
Filettatura radiale: per filettature radiali utilizzare G31 con definizione del profilo.



- "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.



Beispiel: 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 partenza (l'inizio della filettatura è definito rispetto a elementi del profilo non simmetrici alla 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

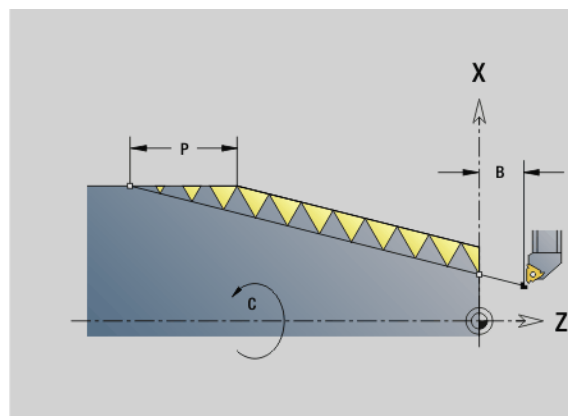
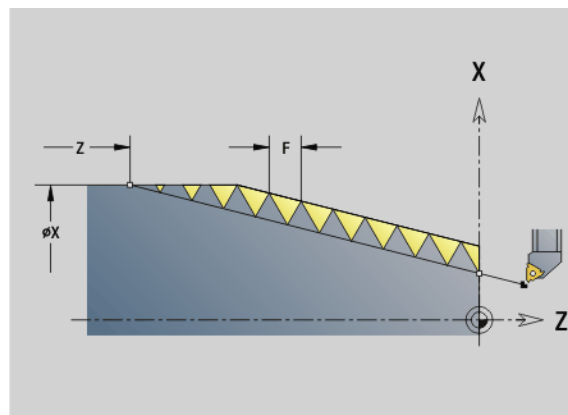
Lunghezza di entrata B: la slitta necessita di un'entrata prima della filettatura vera e propria, per accelerare alla velocità di avanzamento programmata.

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 eseguito 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".



Beispiel: 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); informazioni dettagliate vedere pagina 302

- 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)

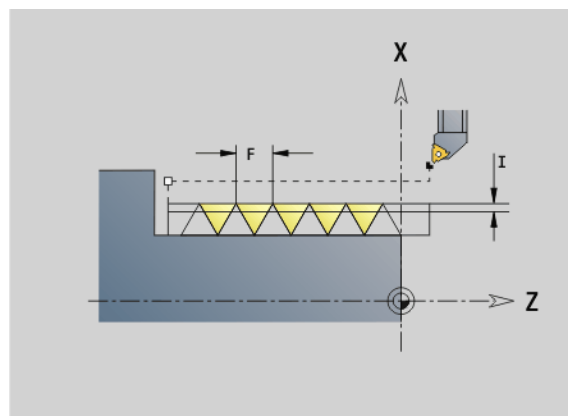
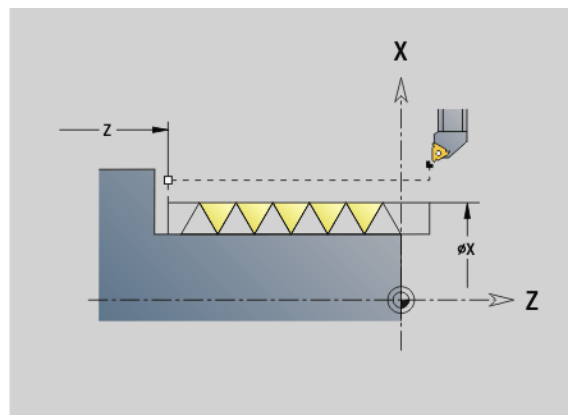


■ "Stop ciclo" – Il Controllo numerico solleva l'utensile dalla passata di filettatura e arresta quindi tutti i movimenti. (movimento di sollevamento: parametro di configurazione OEM: cfgGlobalPrperties-threadliftoff).

■ 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.



Beispiel: G35

%35.nc

[G35]

N1 T5 G97 S1500 M3

N2 G0 X16 Z4

N3 G35 X16 Z-29 F1.5

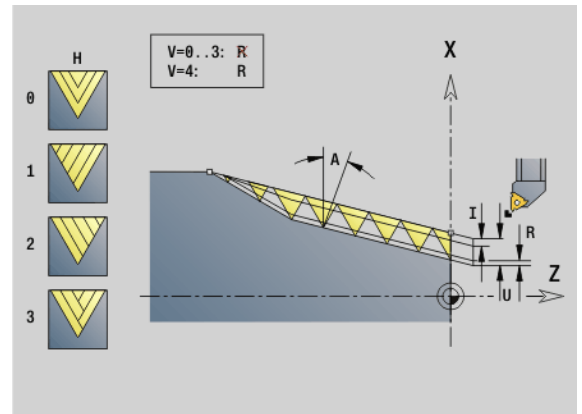
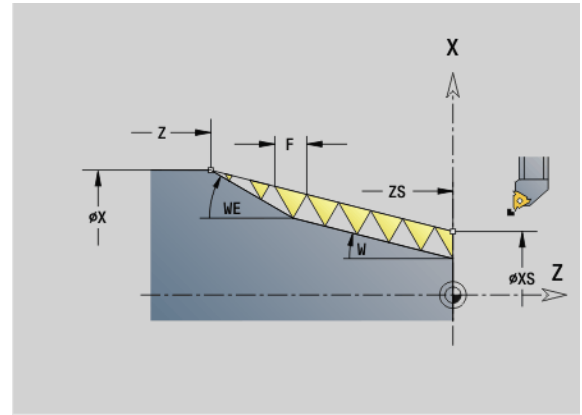
END [FINE]

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 di filettatura
- $U > 0$: filetto interno
 - $U \leq 0$: filetto esterno (superficie 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); informazioni dettagliate vedere pagina 302
- 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 (intervallo: $-60^\circ < A < 60^\circ$; 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 partenza (l'inizio della filettatura è definito rispetto a elementi del profilo non simmetrici alla rotazione) – (default: 0)



Beispiel: 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.

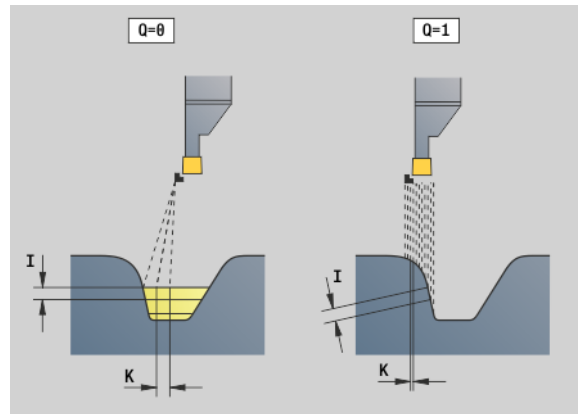
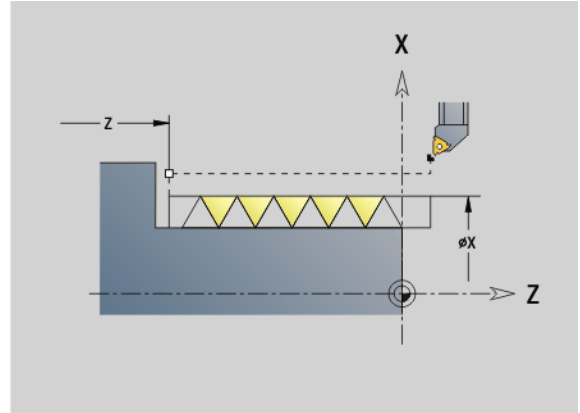
Filettatura metrica ISO G38

Il ciclo G38 crea un filetto cilindrico, la cui forma non corrisponde a quella dell'utensile. Utilizzare un utensile per troncare 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 di filettatura
- 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 accostamento
 - 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



Beispiel: 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 Scanalatura

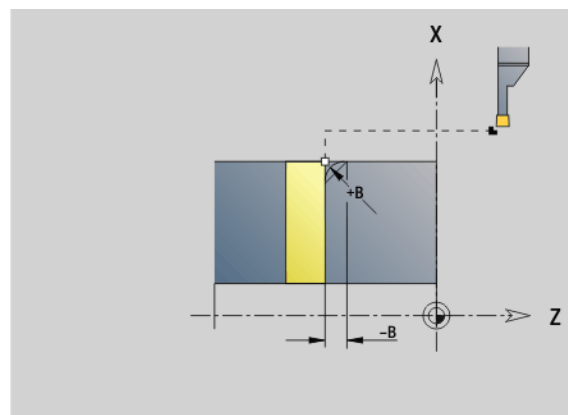
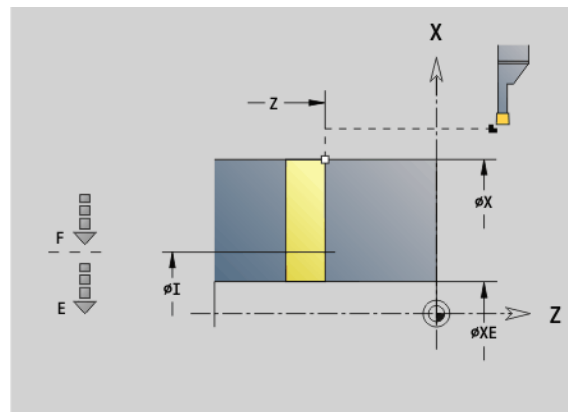
Scanalatura G859

L'istruzione G859 esegue una scanalatura sul pezzo tornito. A scelta può essere eseguito uno smusso o un raccordo 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
- $B \setminus > 0$: 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 lateralmente dalla superficie piana prima del percorso di ritorno
 SD Limitazione numero di giri dal diametro I
 U Diametro a partire dal quale si attiva la pinza portapezzo (funzione correlata alla macchina)



Beispiel: 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

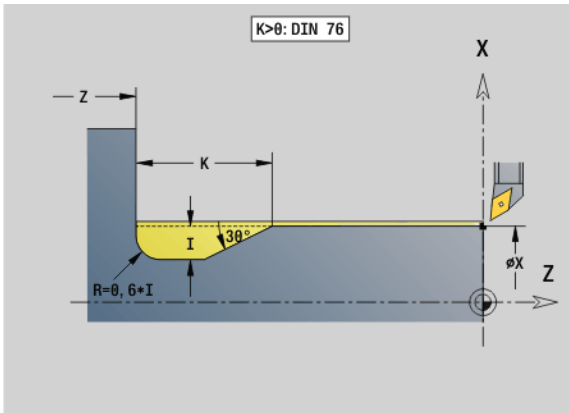
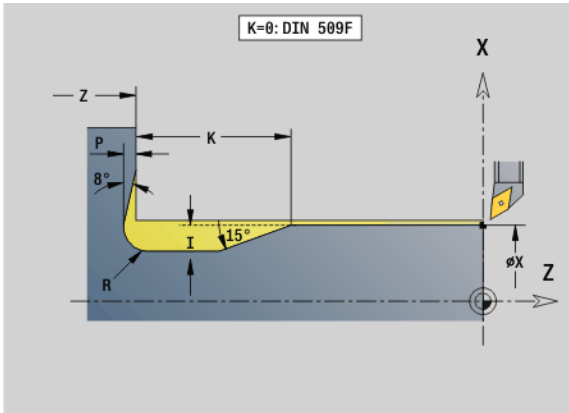
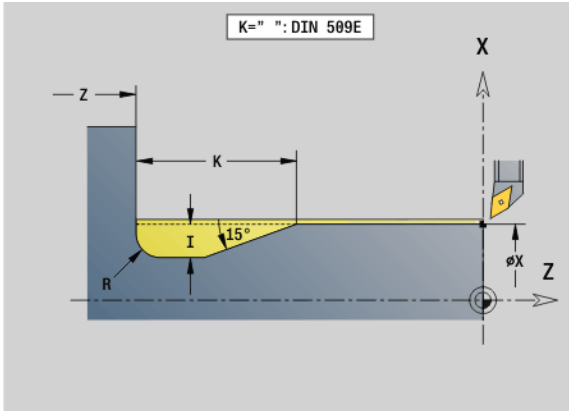
- X Punto di arrivo (quota diametrale)
- Z Punto di arrivo
- I Profondità (quota radiale)
 - DIN 509 E, F: sovrametallo di rettifica (default: 0)
 - DIN 76: profondità scarico
- K Larghezza di scarico e **tipo di scarico**
 - K nessun inserimento: DIN 509 E
 - K=0: DIN 509 F
 - K>0: larghezza scarico 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 Scarico DIN 509 E			
Diametro	I	K	R
≤ 18	0,25	2	0,6
$\geq 18 - 80$	0,35	2,5	0,6
≥ 80	0,45	4	1

Parametro con Scarico DIN 509 F				
Diametro	I	K	R	P
≤ 18	0,25	2	0,6	0,1
$\geq 18 - 80$	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.

Beispiel: 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)

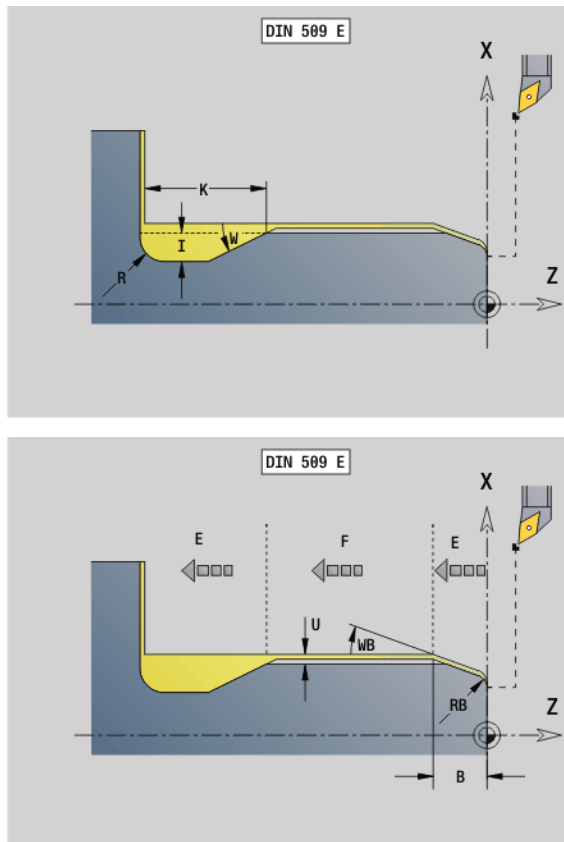
I parametri non programmati vengono determinati dal Controllo numerico sulla base del diametro del cilindro della tabella standard (vedere "Ciclo scarico G85" a pagina 317).

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.



Beispiel: 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)

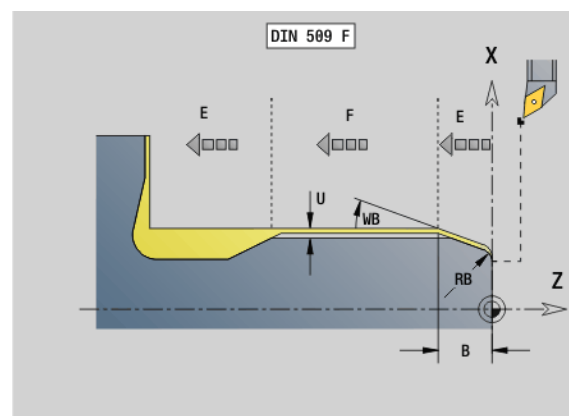
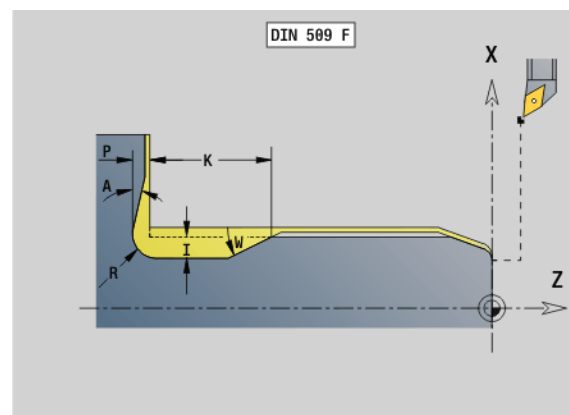
I parametri non programmati vengono determinati dal Controllo numerico sulla base del diametro della tabella standard (vedere "Ciclo scarico G85" a pagina 317).

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.



Beispiel: 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:
- P non indicato: lo scarico viene eseguito in una passata
 - P indicato: suddivisione in pretornitura e tornitura
– "P" è il sovrametallo assiale; il sovrametallo radiale è 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):
- 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:

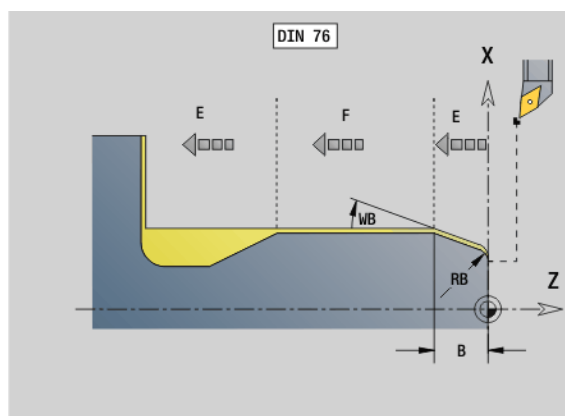
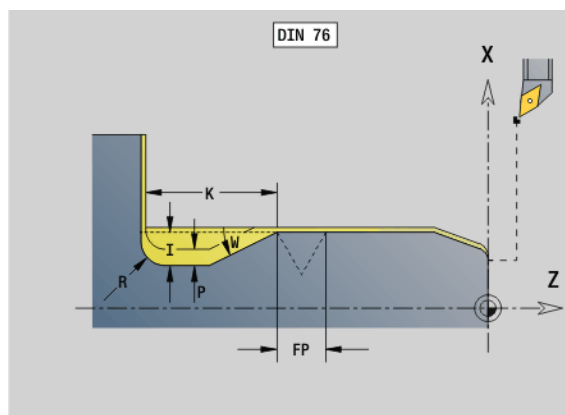
- FP sulla base del diametro
- I, K, W e R sulla base di FP (passo filettatura)

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 tagliente** viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.



Beispiel: 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 la superficie piana adiacente. Può essere eseguito a scelta uno smusso o un arrotondamento.

Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del ciclo

Parametri

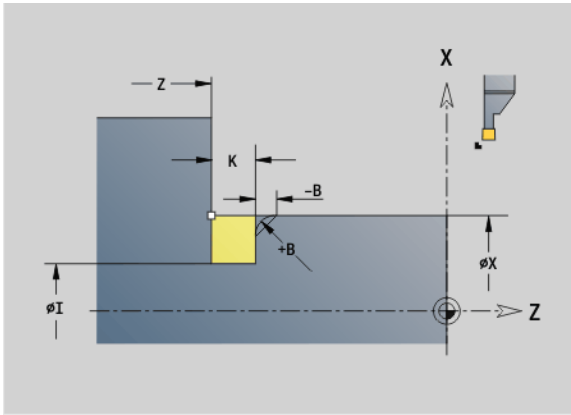
- I Profondità scarico (default: tabella standard)
- K Lunghezza scarico (default: tabella standard)
- B Smusso/Arrotondamento:
 - $B \geq 0$: raggio arrotondamento
 - $B < 0$: larghezza smusso

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.



Beispiel: 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**.

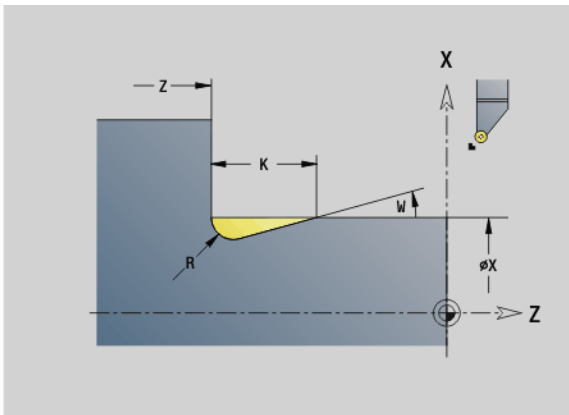
Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del ciclo

Parametri

- X Spigolo profilo (quota diametricale)
- 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.



Beispiel: 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

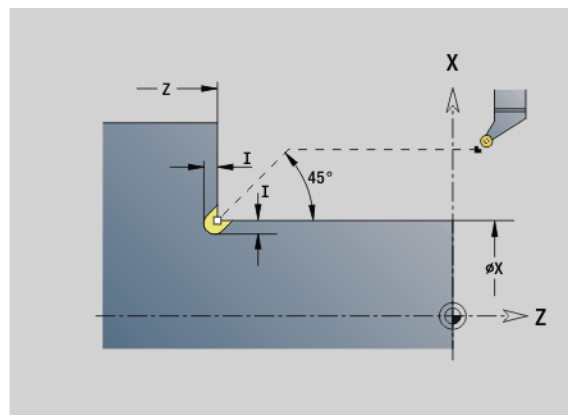
X Spigolo profilo (quota diametrale)

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.



Beispiel: 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: Pag. 326
- G72 Foratura / Svasatura (solo con riferimento profilo ID, NS): Pag. 328
- G73 Maschiatura (non con G743 - G746): Pag. 335
- G74 Foratura profonda: Pag. 332
- G36 Maschiatura - Singola passata (indicazione diretta della posizione): Pag. 331
- G799 Fresatura filettatura (indicazione diretta della posizione): Pag. 339

Definizioni di sagome:

- G743 Sagoma lineare superficie frontale per cicli di foratura e fresatura: Pag. 335
- G744 Sagoma lineare superficie cilindrica per cicli di foratura e fresatura: Pag. 337
- G745 Sagoma circolare superficie frontale per cicli di foratura e fresatura: Pag. 336
- G746 Sagoma circolare superficie cilindrica per cicli di foratura e fresatura: Pag. 338

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): Pag. 219
- Descrizione della sagoma nel blocco prima della chiamata ciclo (G743 - G746)



Foratura G71

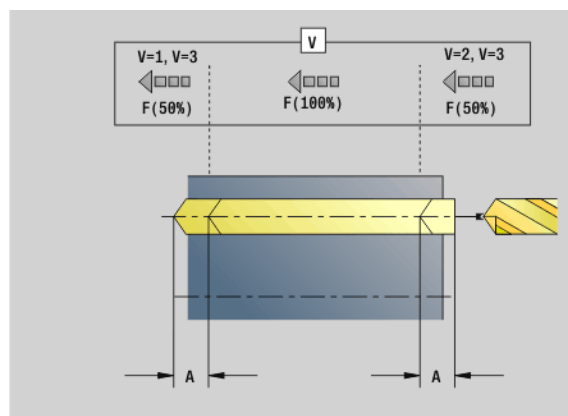
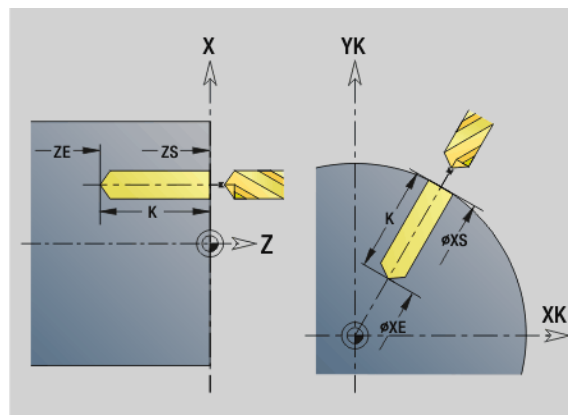
L'istruzione G71 esegue forature assiali/radiali con utensili fissi o motorizzati.

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.



Beispiel: 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

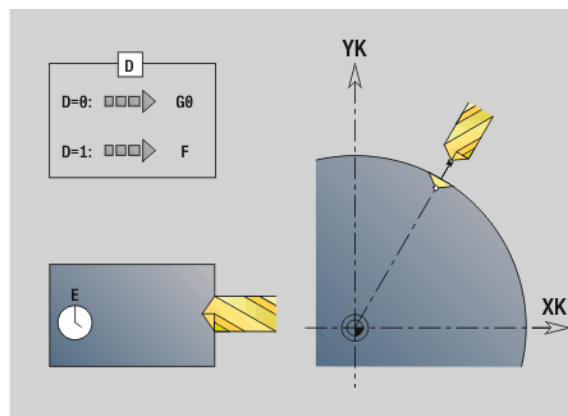
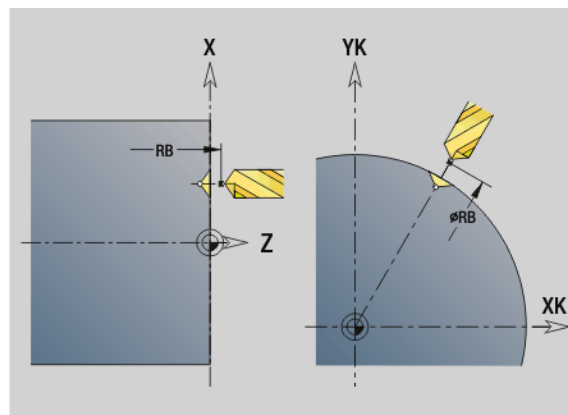
- ID Profilo di foratura - nome della descrizione di foratura
- NS Numero blocco del profilo. Riferimento al profilo del foro (G49-Geo, G300-Geo o G310-Geo)
- RB Piano di ritorno (fori radiali, fori piano YZ: quota diametrale) – (default: ritorno alla posizione di partenza o alla distanza di sicurezza)
- 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

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.



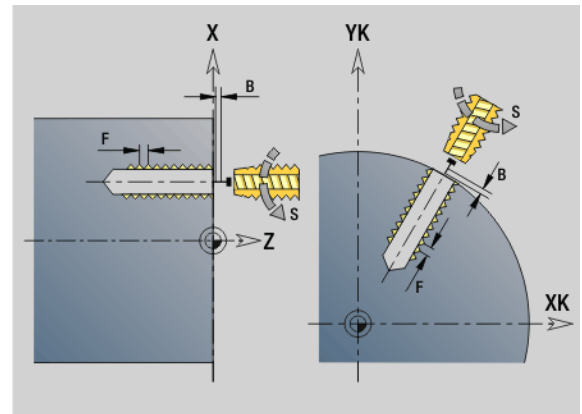
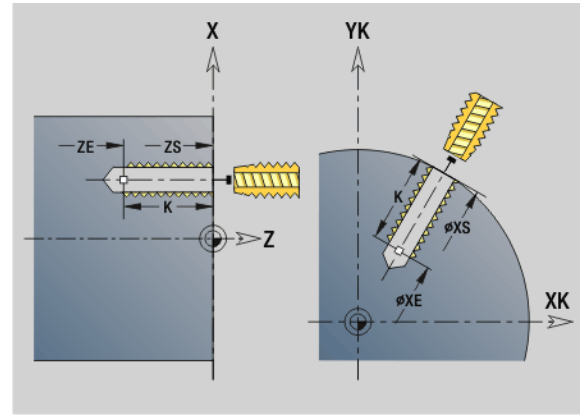
Maschiatura G73

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 diametrale) - Foro singolo senza descrizione profilo
ZS	Punto iniziale foro assiale <ul style="list-style-type: none"> foratura singola senza descrizione del profilo
XE	Punto finale foro radiale (quota diametrale) <ul style="list-style-type: none"> foratura singola senza descrizione del profilo
ZE	Punto finale foro assiale <ul style="list-style-type: none"> foratura singola senza descrizione del profilo
K	Profondità di foratura (in alternativa a XE/ZE) <ul style="list-style-type: none"> 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 diametrale) – (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

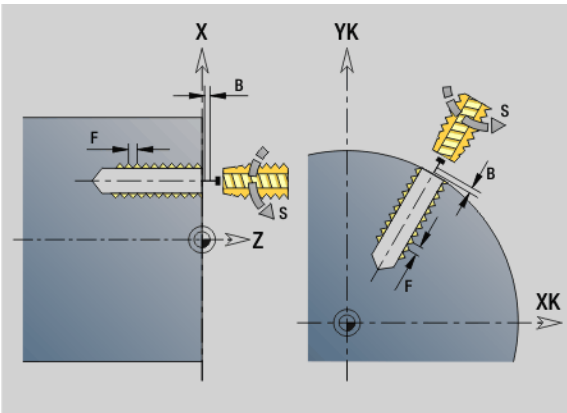
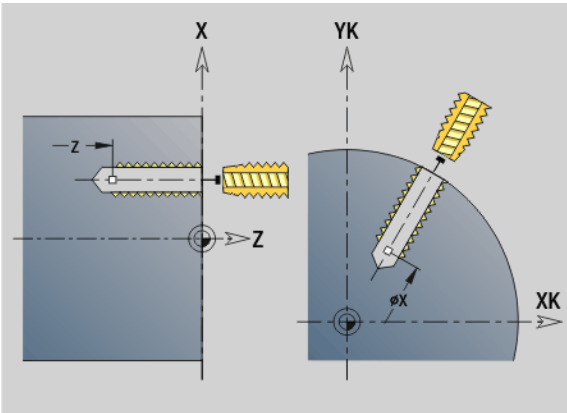
- X Punto finale foro radiale (quota diametrale)
- Z Punto finale foro assiale
- F Avanzamento per giro (passo filettatura)
- B Lunghezza di entrata per la sincronizzazione di mandrino e azionamento dell'avanzamento
- S Velocità di ritorno (default: numero di giri di maschiatura)
- P Profondità rottura 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.



Beispiel: 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]
...

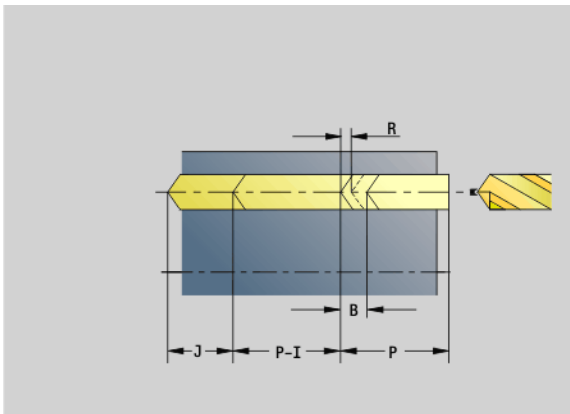
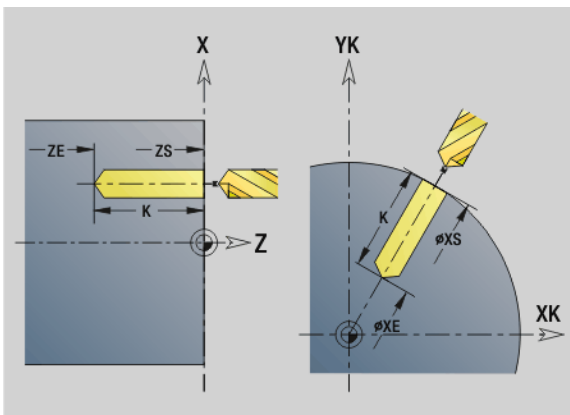


Foratura profonda G74

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 diametricale)
ZS	Punto iniziale foro assiale
XE	Punto finale foro radiale (quota diametricale)
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	Variante 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 (fori radiali: quota diametricale) – (default: alla posizione di partenza o alla 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



Beispiel: 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

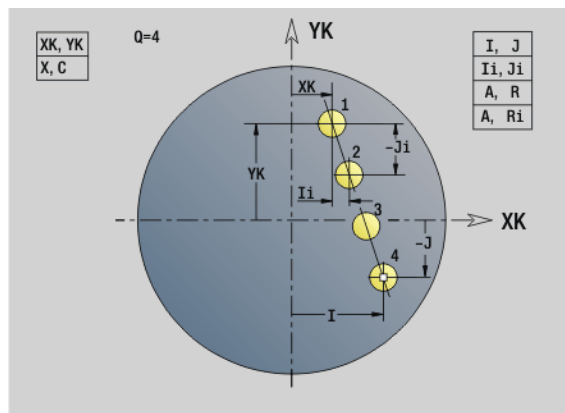
- cicli di foratura (G71, G74, G36)
- ciclo di fresatura scanalatura lineare (G791)
- ciclo di fresatura profilo con "profilo libero" (G793)

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



Beispiel: 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]
```

Beispiel: 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

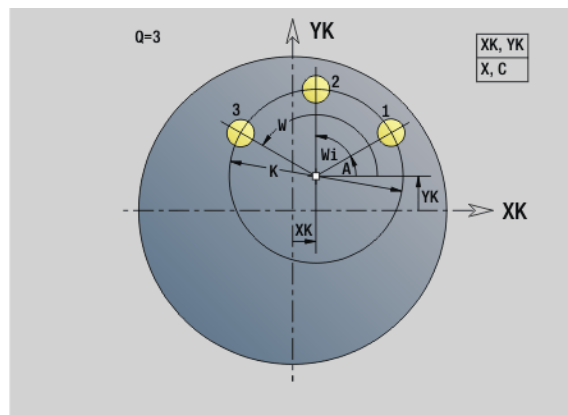
- cicli di foratura (G71, G74, G36)
- ciclo di fresatura scanalatura lineare (G791)
- ciclo di fresatura profilo con "profilo libero" (G793)

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



Beispiel: 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]
```

Beispiel: 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.

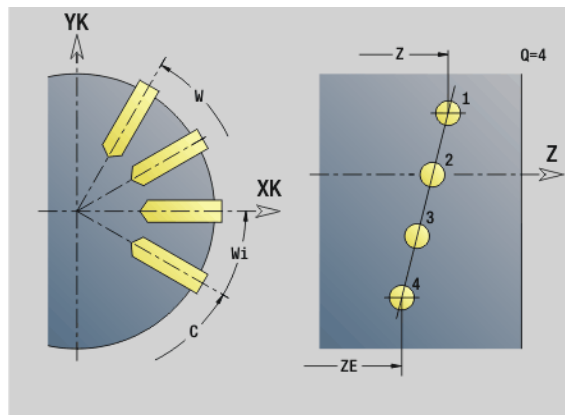
Combinazioni di parametri per la definizione del punto iniziale e delle posizioni delle sagome:

- 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)



Beispiel: 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]
```

Beispiel: 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.

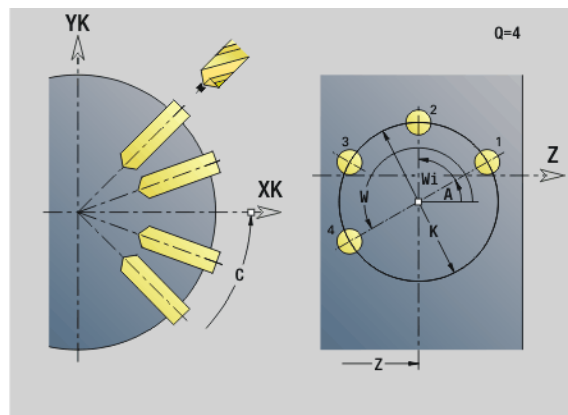
Combinazioni di parametri per la definizione del centro e delle posizioni delle sagome:

- 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)



Beispiel: 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]
```

Beispiel: 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

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 di filettatura
- 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)

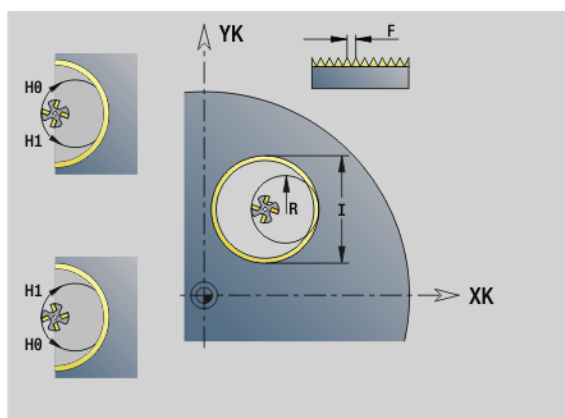
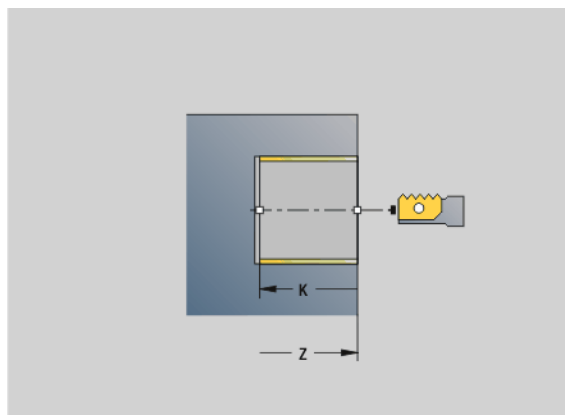


Per il ciclo G799 utilizzare utensili per fresare filetti.



Attenzione Pericolo di collisione

Tenere presente il diametro del foro e il diametro della fresa se si programma il "Raggio di avvicinamento R".



Beispiel: 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

Beispiel: 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

Beispiel: 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 $\setminus > 360^\circ$ 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 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)



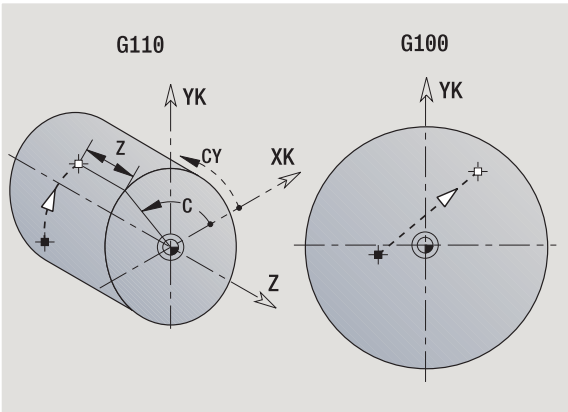
Programmazione:

- 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.



Beispiel: 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

G101 sposta 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

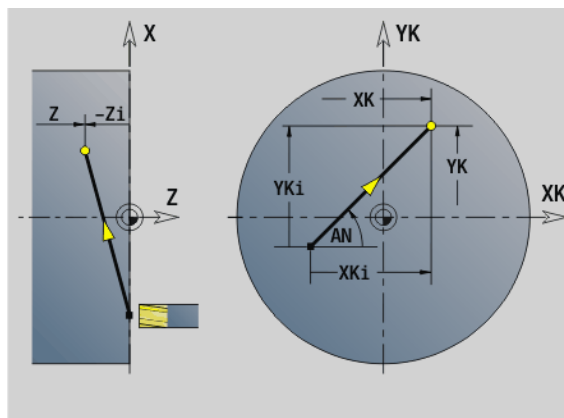


Programmazione:

- 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.



Beispiel: 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 superficie frontale/posteriore G102/G103

G102/G103 sposta con avanzamento circolare al "Punto finale". Il senso di rotazione risulta dalla grafica di supporto.

Parametri

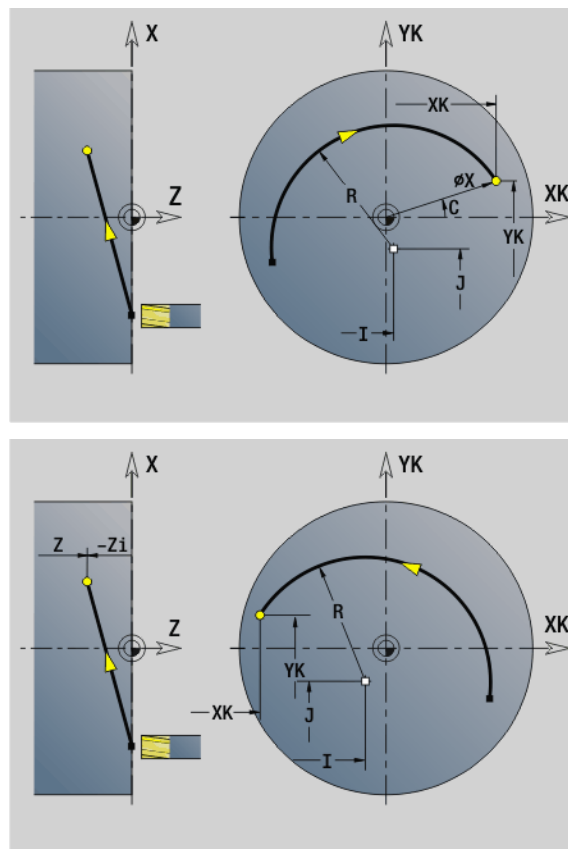
- X Punto finale (quota diametrale)
- C Angolo finale – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- XK Punto finale (cartesiano)
- YK Punto finale (cartesiano)
- R Raggio
- I Centro (cartesiano)
- J Centro (cartesiano)
- K Centro con H=2, 3 (direzione Z)
- Z Punto finale (default: posizione Z attuale)
- 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.



Beispiel: 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]

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...).

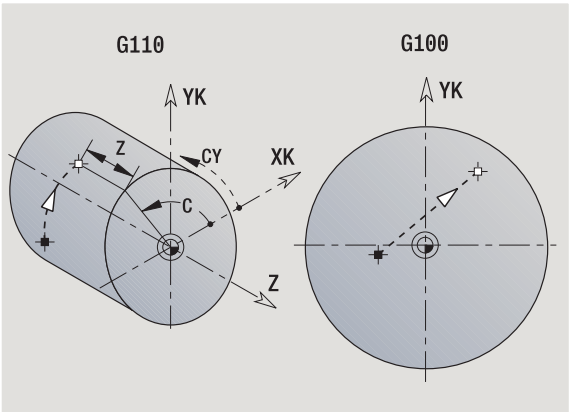
Parametri

- 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



Beispiel: 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

G111 sposta 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

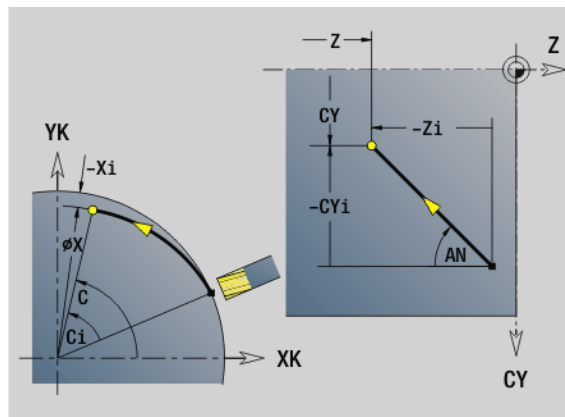


I parametri AN, BR e Q devono essere impiegati soltanto in una descrizione geometrica conclusa con G80 e per un ciclo.



Programmazione:

- Z, C, CY: assoluto, incrementale o modale
- Programmare Z-C o Z-CY



Beispiel: 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

G112/G113 sposta 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

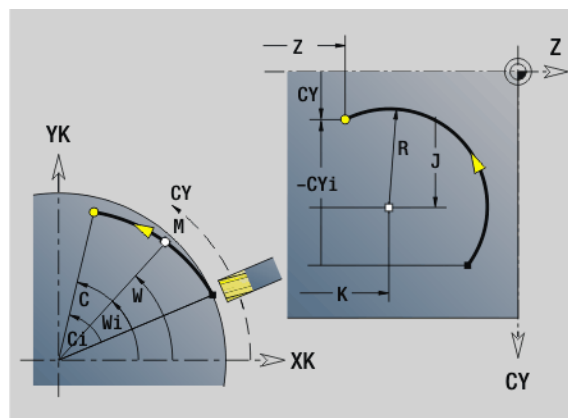
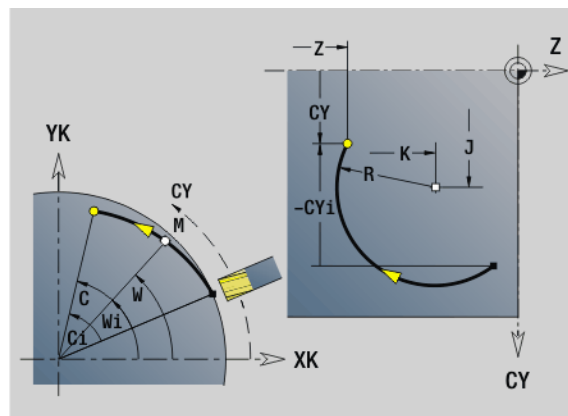


I parametri AN, BR e Q devono essere impiegati soltanto in una descrizione geometrica conclusa con G80 e per un ciclo.



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 $\leq 180^\circ$



Beispiel: 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]

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:Pag. 350
- G792 Scanalatura lineare sulla superficie cilindrica. Posizione e lunghezza della scanalatura vengono definite direttamente nel ciclo; larghezza scanalatura = diametro fresa:Pag. 351
- G793 Fresatura profilo e figura sulla superficie frontale. La descrizione del profilo viene eseguita direttamente dopo il ciclo chiuso con G80 (ciclo di compatibilità MANUALplus 4110):Pag. 352
- G794 Fresatura profilo e figura sulla superficie cilindrica. La descrizione del profilo viene eseguita direttamente dopo il ciclo chiuso con G80 (ciclo di compatibilità MANUALplus 4110):Pag. 354
- G797 Fresatura frontale. Fresatura di figure (cerchio, n-spigoli, superfici singole, profili) come isola sulla superficie frontale:Pag. 356
- G798 Fresatura scanalatura a spirale. Fresatura di una scanalatura a spirale sulla superficie cilindrica, larghezza scanalatura = diametro fresa:Pag. 358
- G840 Fresatura profilo. 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:Pag. 359
- G845 Fresatura tasca sgrossatura. Svuotamento profili ICP chiusi e figure sulla superficie frontale e cilindrica:Pag. 369
- G846 Fresatura tasca finitura. Finitura profili ICP chiusi e figure sulla superficie frontale e cilindrica:Pag. 375

Definizioni del profilo nella sezione MACHINING (figure)

- Superficie frontale
 - G301 Scanalatura lineare:Pag. 234
 - G302/G303 Scanalatura circolare:Pag. 234
 - G304 Cerchio completo: Pag. 235
 - G305 Rettangolo: Pag. 235
 - G307 Poligono: Pag. 236
- Superficie cilindrica
 - G311 Scanalatura lineare:Pag. 243
 - G312/G313 Scanalatura circolare:Pag. 243
 - G314 Cerchio completo: Pag. 244
 - G315 Rettangolo: Pag. 244
 - G317 Poligono: Pag. 245



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 diametrale)
- 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)

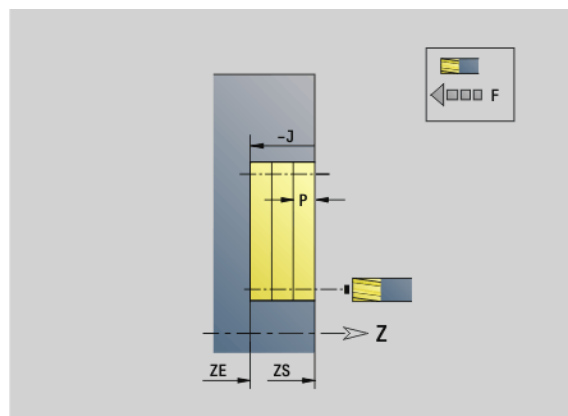
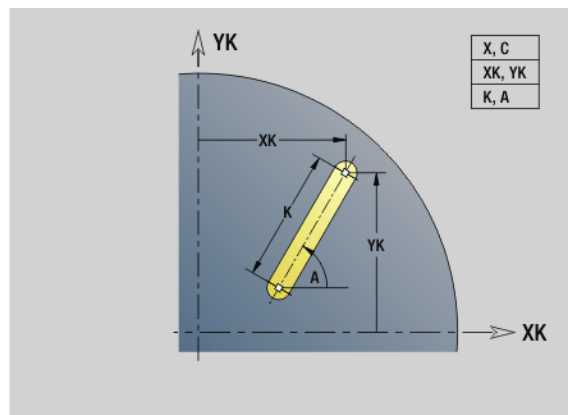
Combinazioni di parametri per la definizione del punto finale: vedere figura

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.



Beispiel: 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)

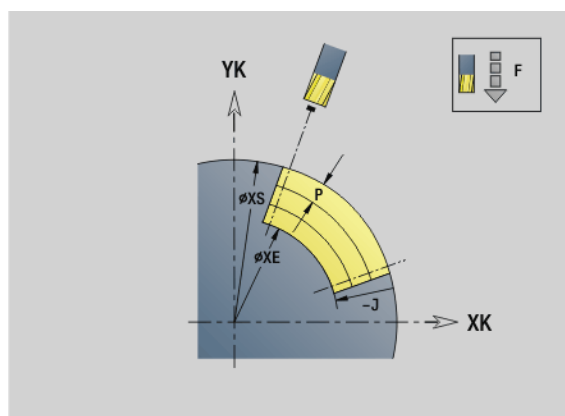
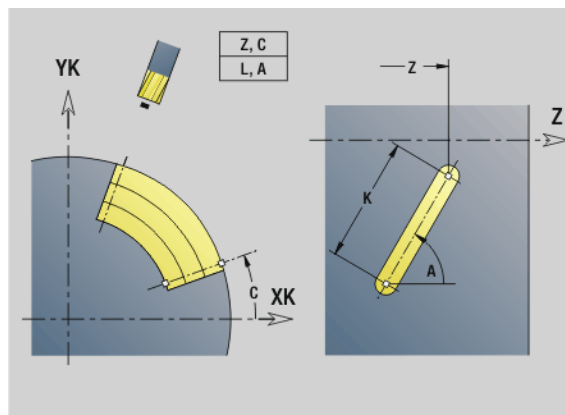
Combinazioni di parametri per la definizione del punto finale: vedere figura

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.



Beispiel: 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:

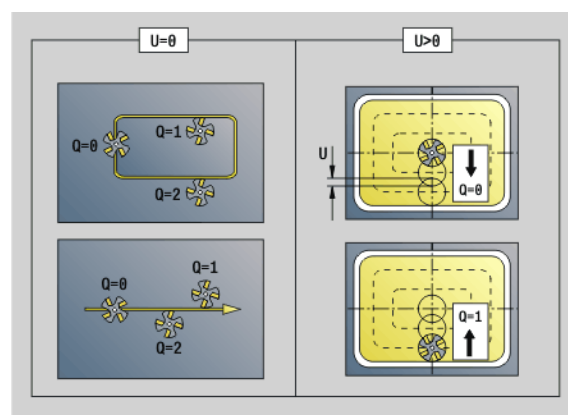
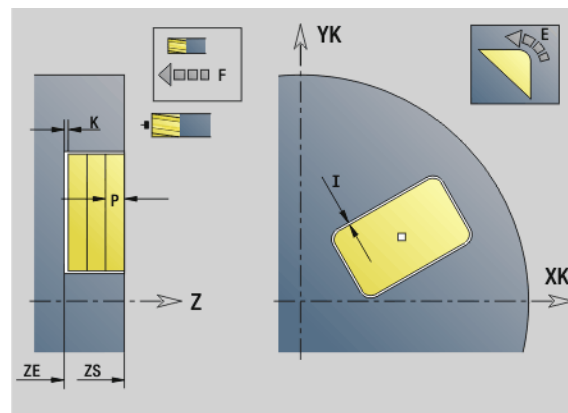
- la **figura da fresare** con:
 - definizione del profilo della figura (G301..G307) – Vedere "Profili superficie frontale/posteriore" a pagina 230.
 - chiusura del profilo di fresatura (G80)
- il **profilo libero** con:
 - punto iniziale del profilo di fresatura (G100)
 - profilo di fresatura (G101, 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 incrementi 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.
- **Compensazione del raggio della fresa:** viene eseguita (eccetto che per fresatura profilo con JK=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:

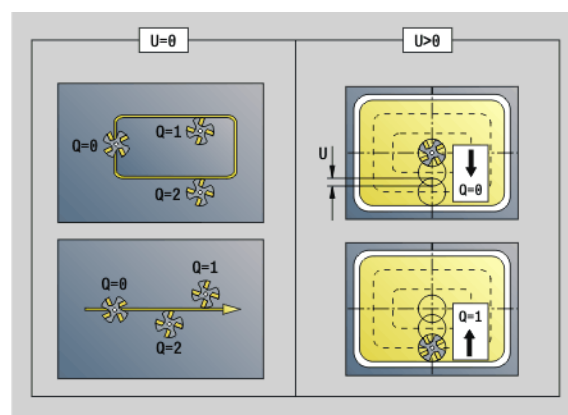
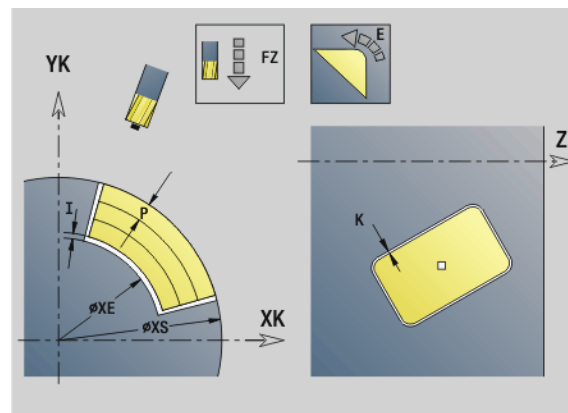
- la **figura da fresare** con:
 - definizione del profilo della figura (G311..G317) – Vedere "Profili della superficie cilindrica" a pagina 239.
 - chiusura della descrizione del profilo (G80)
- il **profilo libero** con:
 - punto di partenza (G110)
 - descrizione del profilo (G111, G112, G113)
 - chiusura 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)



Beispiel: 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 incrementi 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.
- **Compensazione del raggio della fresa:** viene eseguita (eccetto che per fresatura profilo con JK=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

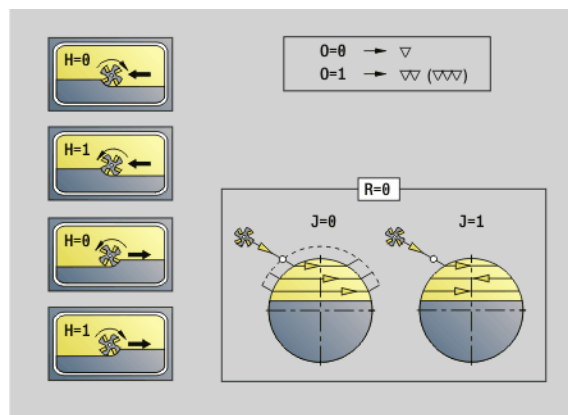
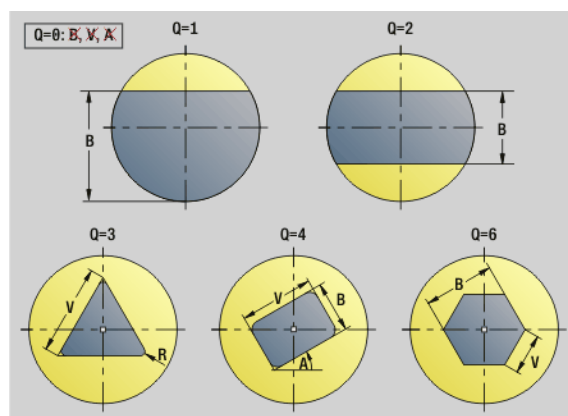
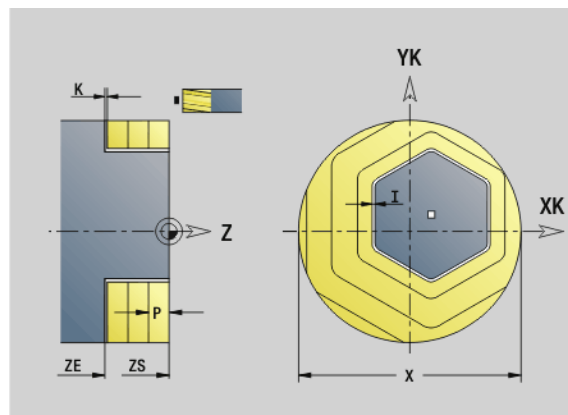


Fresatura superfici su superficie frontale G797

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 incrementi 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 superficie frontale/posteriore" a pagina 230.
 - 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)

Beispiel: 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]
```

Beispiel: 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

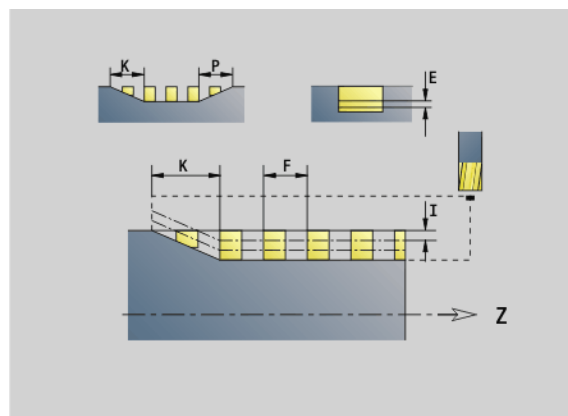
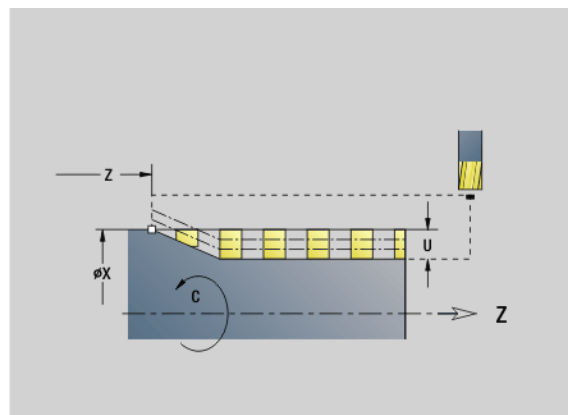
- X Punto finale (quota diametrale) – (default: posizione X attuale)
 Z Punto finale scanalatura
 C Angolo di partenza
 F Passo filettatura:
 ■ F positivo: filettatura destrorsa
 ■ F negativo: filettatura sinistrorsa
 P Lunghezza di entrata – rampa a inizio scanalatura (default: 0)
 K Lunghezza di uscita – rampa a fine scanalatura (default: 0)
 U Profondità di filettatura
 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 incrementi come segue:
 $\text{incremento attuale} = I * (1 - (n-1) * E)$
 (n: n-esimo incremento)
- La riduzione dell'incremento avviene fino a $\Delta \leq 0,5 \text{ mm}$. Quindi ogni incremento viene eseguito con 0,5 mm.



Una scanalatura elicoidale può essere fresata esclusivamente all'esterno.



Beispiel: 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 profilo 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 sovrmetalto 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: Pag. 359
- G840 – Fresatura: Pag. 362

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

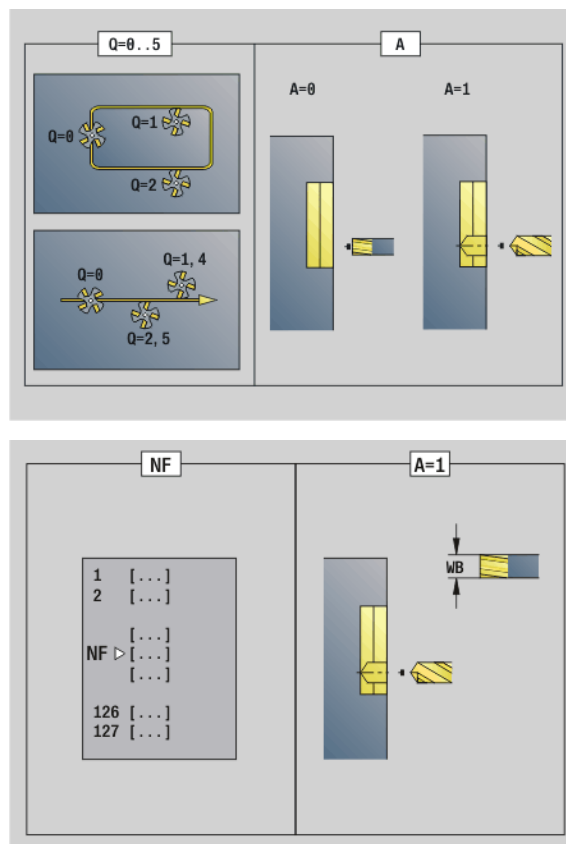
ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare

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:
 - Nessun inserimento: 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 della 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: Pag. 359
- G840 – Determinazione delle posizioni di preforatura: Pag. 360

Parametri – Fresatura

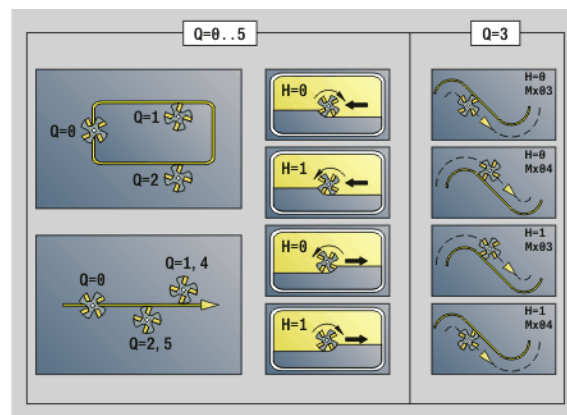
Q Tipo di ciclo (= posizione di fresatura).

- 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

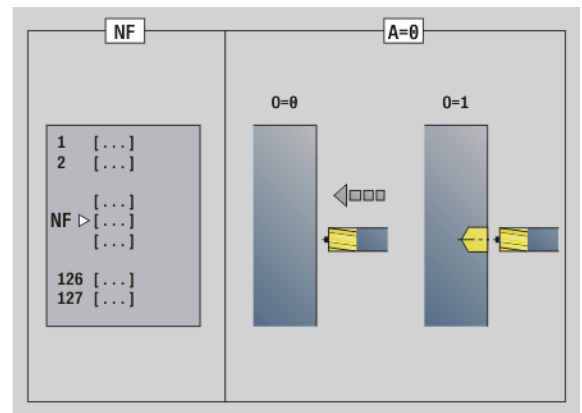
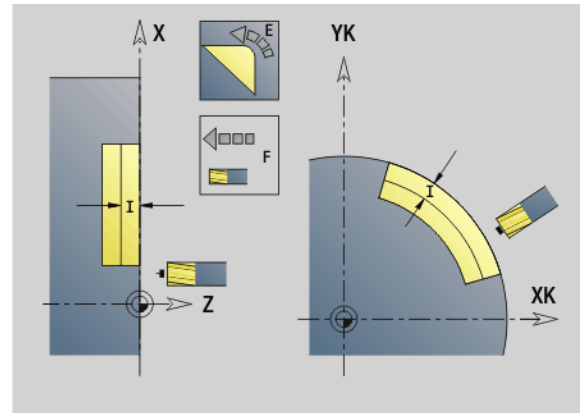
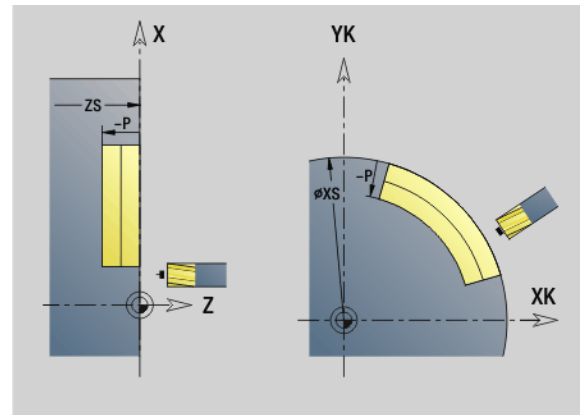
NS Numero di blocco – Inizio parte del profilo

- 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:
 - Nessun inserimento: 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 incremento (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 incrementi 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 della 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 profilo G840									
Tipo ciclo	Direzione di fresatura	Senso di rotazione UT	FRK	Versione	Tipo ciclo	Direzione di fresatura	Senso di rotazione UT	FRK	Versione
Profilo (Q=0)	–	Mx03	–		Esterna	Discorde (H=0)	Mx04	sx	
Profilo	–	Mx03	–		Esterna	Concorde (H=1)	Mx03	sx	
Profilo	–	Mx04	–		Esterna	Concorde (H=1)	Mx04	dx	
Profilo	–	Mx04	–		Profilo (Q=0)	–	Mx03	–	
Interna (Q=1)	Discorde (H=0)	Mx03	dx		Profilo	–	Mx04	–	
Interna	Discorde (H=0)	Mx04	sx		Dx (Q=3)	Discorde (H=0)	Mx03	dx	
Interna	Concorde (H=1)	Mx03	sx		Sx (Q=3)	Discorde (H=0)	Mx04	sx	
Interna	Concorde (H=1)	Mx04	dx		Sx (Q=3)	Concorde (H=1)	Mx03	sx	
Esterna (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

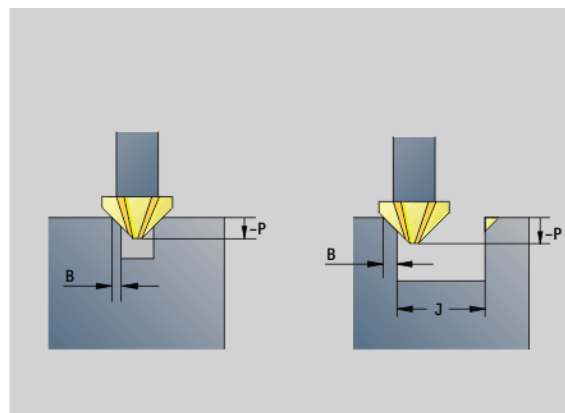
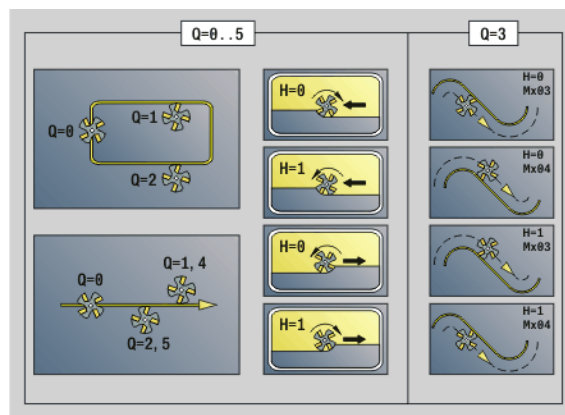
■ Figure, profilo libero chiuso: nessun inserimento

■ Profilo libero aperto: ultimo elemento del profilo

■ Il profilo è composto da un elemento:

- Nessun inserimento: 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

L'istruzione "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 l'istruzione "G845 A1 ..". Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

■ G845 – Principi fondamentali: Pag. 369

■ G845 – Fresatura: Pag. 371

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

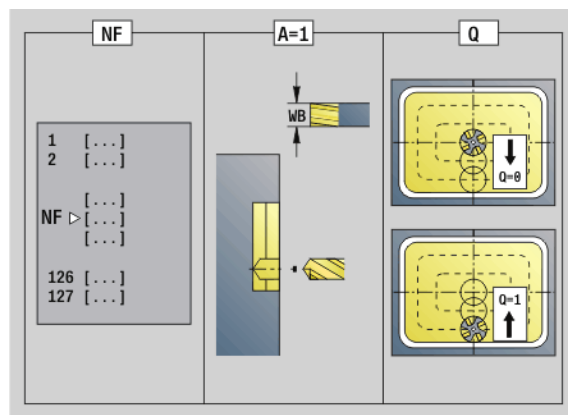
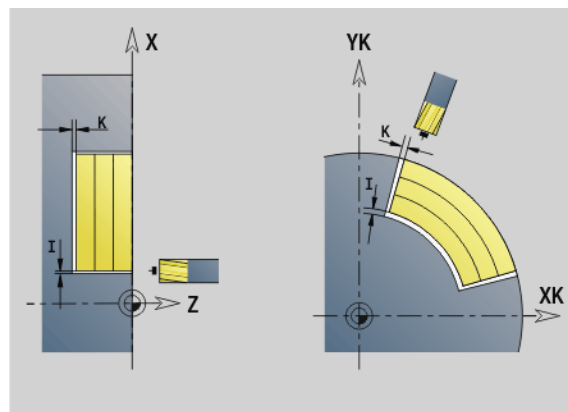
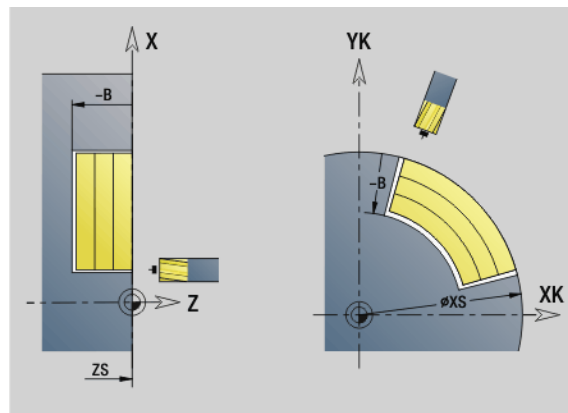
NF Etichetta di posizione – Riferimento sotto cui il ciclo memorizza le posizioni di preforatura [1..127].

WB Lunghezza di penetrazione – Diametro della fresa



■ 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 – Fresatura

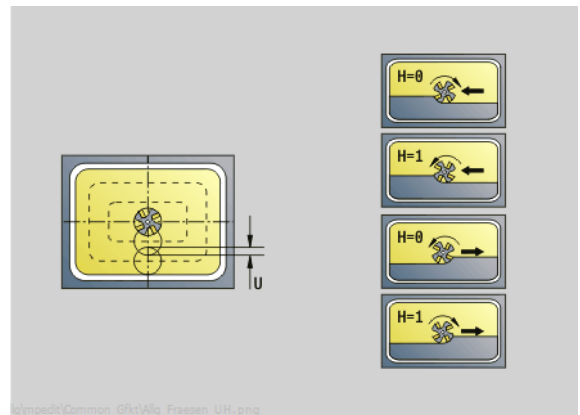
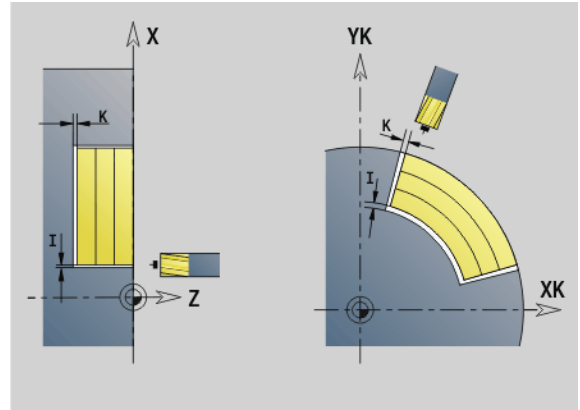
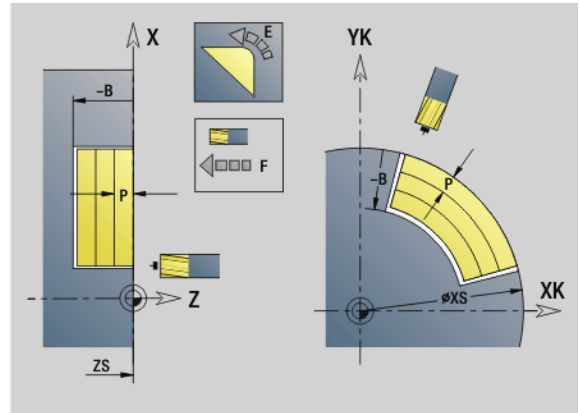
La direzione di fresatura viene influenzata attraverso la **Direzione di fresatura H**, la **Direzione di lavorazione Q** e il senso di rotazione della fresa (vedere tabella seguente). Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

- G845 – Principi fondamentali: Pag. 369
- G845 – Determinazione delle posizioni di preforatura: Pag. 370

Parametri – Fresatura

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)
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) <ul style="list-style-type: none"> ■ 0: discorde ■ 1: concorde
F	Avanzamento per incremento in profondità (default: avanzamento attivo)
E	Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)
RB	Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza) <ul style="list-style-type: none"> ■ 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) <ul style="list-style-type: none"> ■ 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):

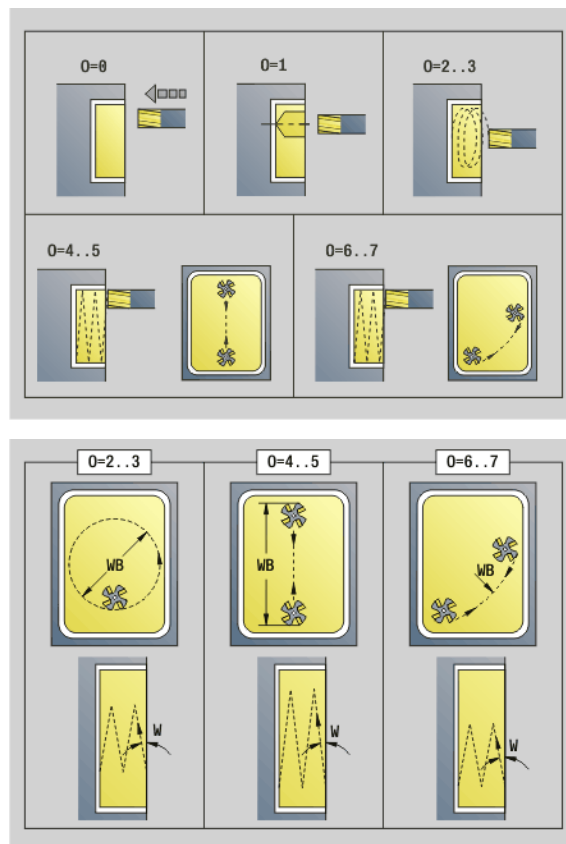
- "NF" programmato: il ciclo posiziona la fresa sopra la prima posizione di preforatura, penetra e fresa la prima zona. Eventualmente il ciclo posiziona la fresa sopra la successiva posizione di preforatura e lavora la zona successiva ecc.
- "NF" non programmato: il ciclo penetra sulla posizione corrente 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 lavorata
 - 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 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)





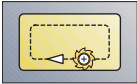
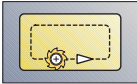
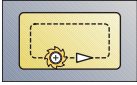
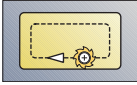
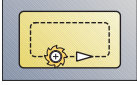
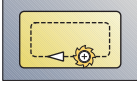
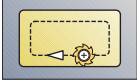
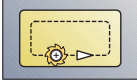
Con la direzione di lavorazione Q=1 (dall'esterno verso l'interno) tenere presente quanto segue.

- 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 (incrementi in piano, incrementi 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".

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	Versione	Direzione di fresatura	Direzione di lavorazione	Senso di rotazione UT	Versione
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 finitura G846

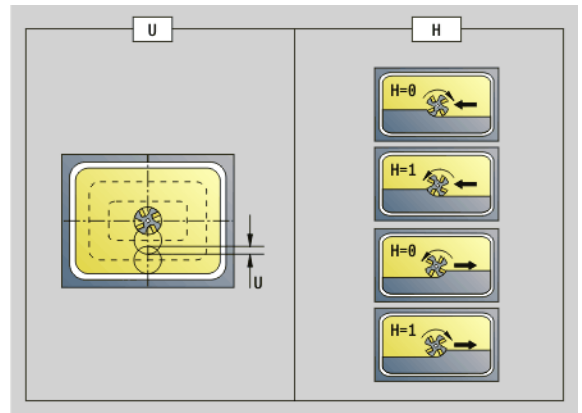
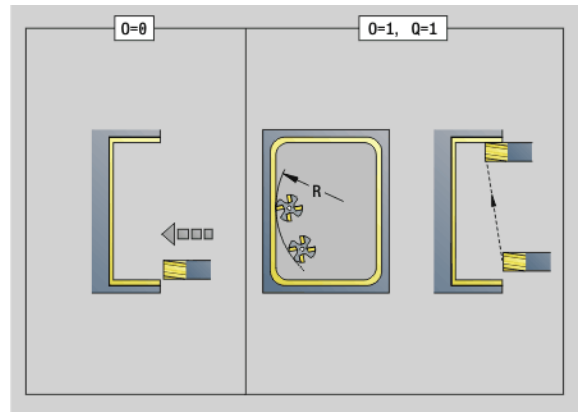
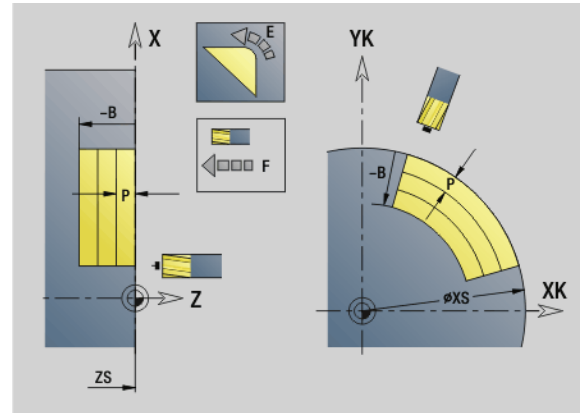
L'istruzione G846 esegue la finitura dei profili chiusi.

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 incremento 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.

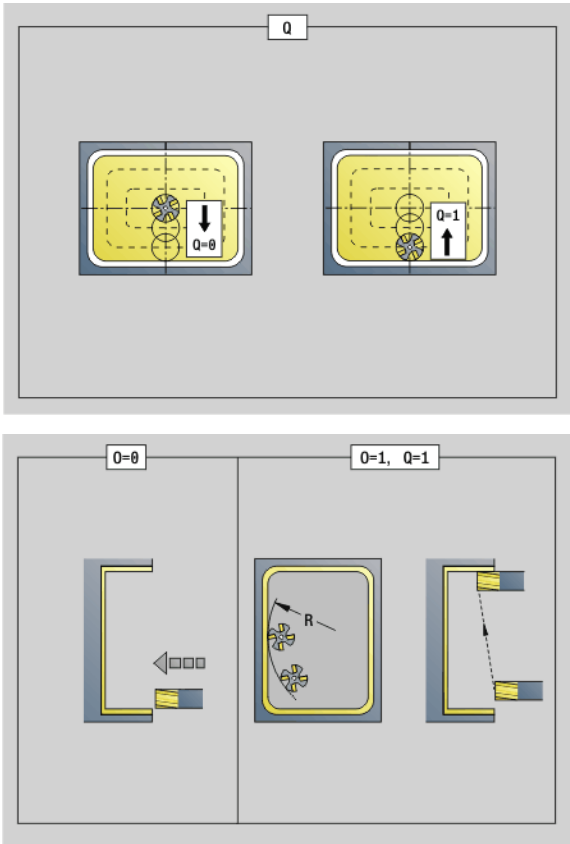
■ O=1 (arco di entrata con incremento in profondità): sui piani di fresatura superiori, il ciclo si accosta al piano e si avvicina con un arco di entrata. Sui piani di fresatura inferiori, la fresa penetra fino alla profondità di fresatura mentre percorre l'arco di entrata (arco di entrata tridimensionale). 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	Versione	Direzione di fresatura	Senso di rotazione UT	Versione
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		
NF	Carattere	NF	Carattere	NF	Carattere	NF	Carattere	Significato
119	w	87	W			38	&	E commerciale
120	x	88	X			63	?	Punto interrogativo
121	y	89	Y			174	®	Marchio registrato
122	z	90	Z			216	Ø	Segno di diametro



Scrittura superficie frontale G801

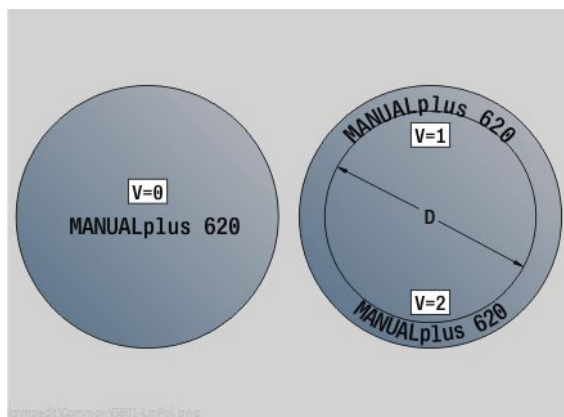
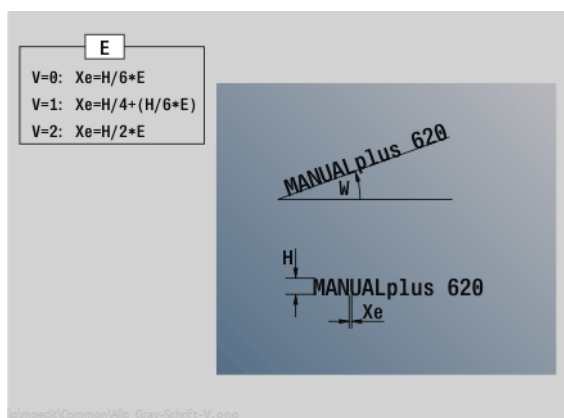
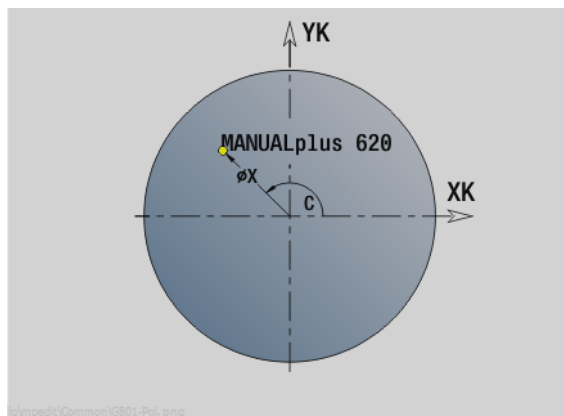
G801 incide stringhe di caratteri in disposizione lineare o polare sulla superficie frontale. Tabella di caratteri e altre informazioni: vedere pagina 377.

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	Versione <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

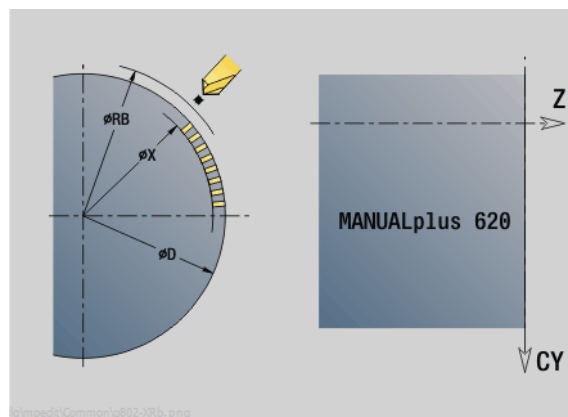
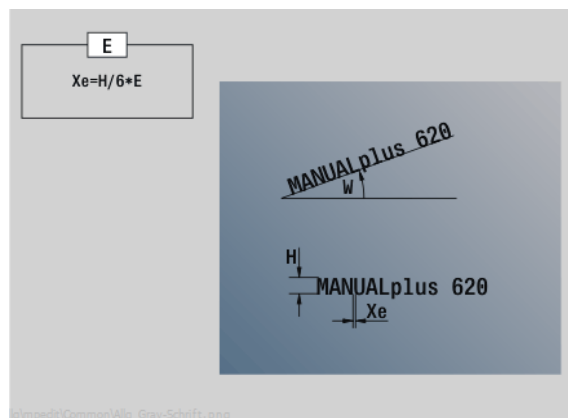
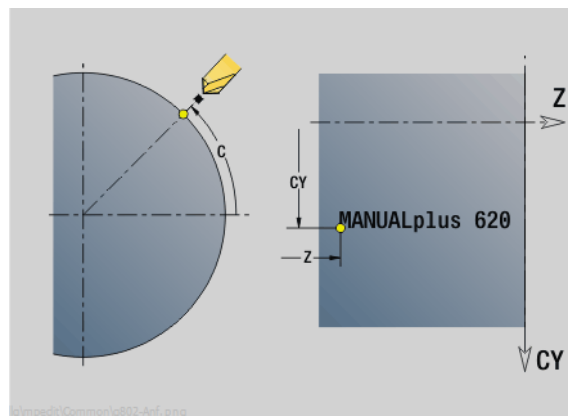
L'istruzione G802 incide stringhe di caratteri in disposizione lineare sulla superficie cilindrica. Tabella di caratteri e altre informazioni: vedere pagina 377.

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 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
---	---



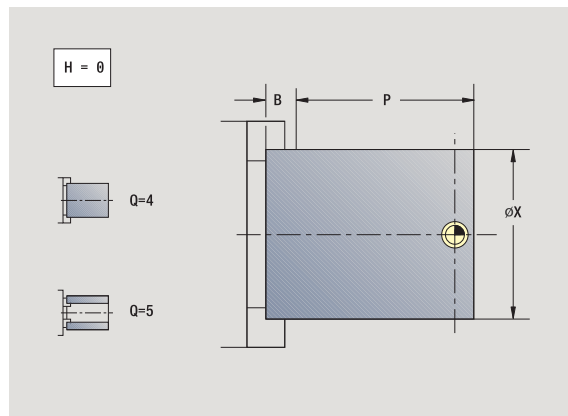
4.29 Altre funzioni G

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



Profilo pezzo grezzo 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" o che vengano completati i giri sul fondo della gola "D" ed esegue quindi il blocco di programma successivo. Se l'istruzione G4 viene programmata insieme ad un percorso di traslazione nello stesso blocco, è attivo il tempo di sosta o il numero di giri sul fondo della gola una volta terminata la traslazione.

Parametri

F	Tempo di sosta [sec] ($0 < F \leq 999$)
D	Giri sul fondo della gola

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 di 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.

Beispiel: 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]
...

Valori effettivi nella variabile G901

L'istruzione G901 trasmette i valori reali di tutti gli assi di una slitta nelle variabili informative di interpolazione.

Vedere G904 Pag. 384.

Spostamento origine in variabile G902

L'istruzione G902 trasmette gli spostamenti origine nelle variabili informative di interpolazione.

Vedere G904 Pag. 384.

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 Pag. 384.



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 attiva
- 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.

Zona di monitoraggio G995

G995 definisce la zona di monitoraggio e gli assi da monitorare. La zona di monitoraggio corrisponde alla sezione di programma che il controllo numerico deve monitorare.

Iniziare la zona di monitoraggio programmando la funzione G995 con i parametri seguenti. Finire la zona di monitoraggio programmando la funzione G995 senza parametri.

Parametri

- H N. della zona (campo: 1 - 99)
- ID Codice per assi
 - X: asse X
 - Y: asse Y
 - Z: asse Z
 - 0: mandrino 1 (mandrino principale, asse C)
 - 1: mandrino 2
 - 2: mandrino 3

Beispiel: G995

...
N1 T4
N2 G995 H1 ID"X0" [Inizio della zona di monitoraggio, monitoraggio dell'asse X e del mandrino principale]
... [Lavorazione]
N9 G995 [Fine della zona di monitoraggio]
...



Definire in modo univoco le zone di monitoraggio nel programma. Programmare il parametro H per ogni zona di monitoraggio con un numero specifico.



Se all'interno di una zona di monitoraggio si desiderano monitorare diversi azionamenti, programmare l'ID del parametro con la relativa combinazione dei singoli parametri. Tenere presente tuttavia che il controllo numerico monitora al massimo quattro azionamenti per ogni zona di monitoraggio. Il monitoraggio contemporaneo dell'asse Z e del mandrino principale si programma immettendo Z0 nell'ID del parametro.



Per la definizione della zona di monitoraggio con G995 è anche necessario attivare il monitoraggio del carico (vedere "Monitoraggio del carico G996" a pagina 390).



Monitoraggio del carico G996

G996 definisce il tipo di monitoraggio del carico o lo disattiva temporaneamente.

Parametri

- Q

Tipo di abilitazione: volume del monitoraggio del carico (default: 0)

0: Off

1: G0 off (movimenti in rapido non monitorati)

2: G0 on (movimenti in rapido monitorati)

Q

Monitoraggio: tipo di monitoraggio del carico (default: 0)

0: impiego + totale impiego

1: solo impiego

2: solo totale impiego



Per la definizione del tipo di monitoraggio del carico con G996 è anche necessario definire le zone di monitoraggio con G995 (vedere "Zona di monitoraggio G995" a pagina 389).



Per poter impiegare il monitoraggio del carico, è necessario definire anche i valori limite ed eseguire una lavorazione di riferimento (vedere manuale utente).

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.

Beispiel: G996

...
N1 G996 Q1 H1 [Attivazione del monitoraggio del carico; senza monitoraggio dei movimenti in rapido]
N2 T4
N3 G995 H1 ID"X0"
... [Lavorazione]
N9 G995
...



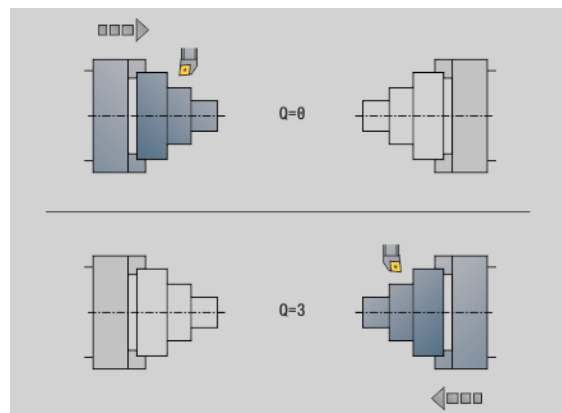
Conversione e ribaltamento G30

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 per esperti" 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 esperti 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.

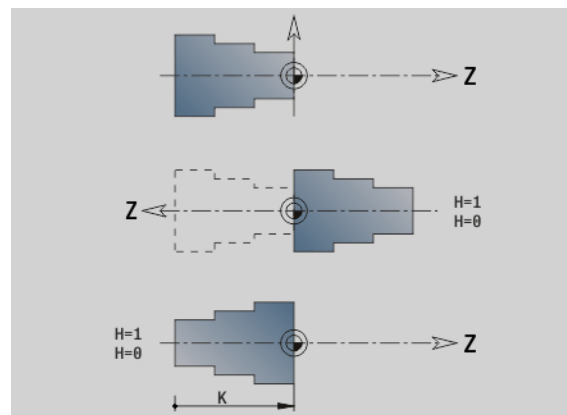
Parametri

- 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 – senza immissione o H=0: disattivazione 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 origine 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 origine 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 G916. 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 prelavorato con il secondo mandrino spostabile, se la posizione del pezzo non è nota in modo esatto).

Il controllo numerico arresta la slitta e salva la "posizione di arresto". La funzione G916 genera uno "stop compilatore".

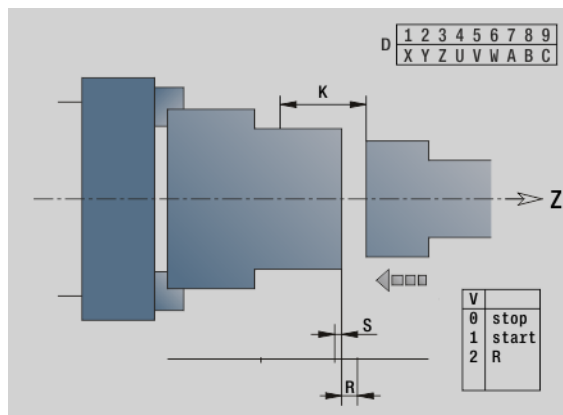
Parametri

- 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 esperti
 - 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 esperti |
| | ■ 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.

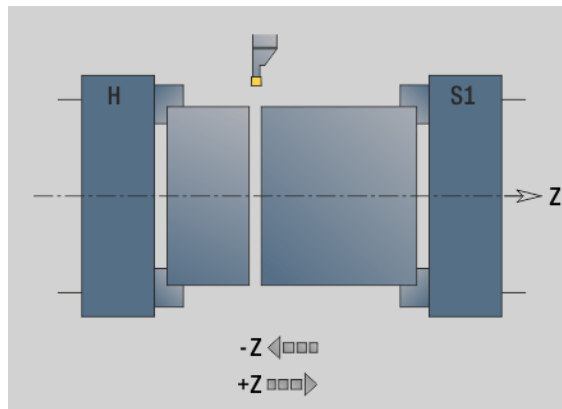
Il risultato viene anche salvato nella variabile #i99:

- 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 G925 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)
- Numero del mandrino, ad. mandrino 0 = numero 10 (0=10, 1=11, 2=12, 3=13, 4=14, 5=15)
- S Monitoraggio cannotto
- 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
...	



Tornitura eccentrica G725

La funzione G725 consente di realizzare i profili di tornitura al di fuori del centro di rotazione originario.

I profili di tornitura si programmano con cicli di tornitura separati.



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

Premesse:

- Opzione software **Y-Axis Machining**
- Opzione software **Synchronizing Functions**

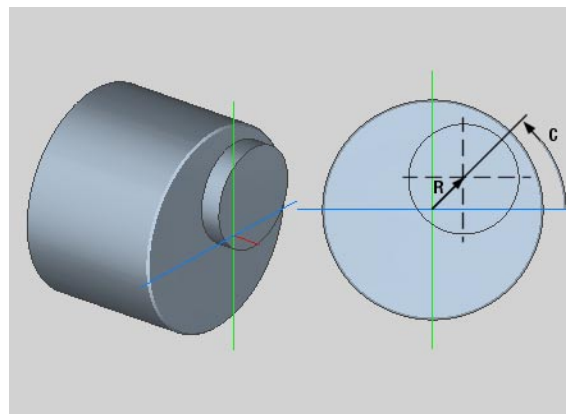
Parametri

- H Attivazione accoppiamento
- H=0: disattivazione accoppiamento
 - H=1: attivazione accoppiamento
- Q Mandrino di riferimento: numero del mandrino che viene accoppiato con gli assi X e Y (in funzione della macchina)
- R Offset centrale: distanza tra centro eccentrico e centro di rotazione originario (quota radiale)
- C Posizione C: angolo asse C dell'offset centrale
- F Rapido max: rapido ammesso per gli assi X e Y con accoppiamento attivato
- V Inversione direzione Y (in funzione della macchina)
- V=0: il controllo numerico impiega la direzione configurata dell'asse per movimenti asse Y
 - V=1: il controllo numerico impiega una direzione dell'asse opposta per la configurazione per movimenti asse Y



Da tenere presente per la programmazione

- Programmare il pezzo grezzo maggiore dell'offset centrale nel raggio, qualora si impieghino cicli di tornitura che fanno riferimento alla descrizione del pezzo grezzo.
- Programmare il punto iniziale maggiore dell'offset centrale nel raggio, qualora si impieghino cicli di tornitura che non fanno riferimento alla descrizione del pezzo grezzo.
- Ridurre il numero di giri mandrino se si aumenta l'offset centrale.
- Ridurre il rapido max mandrino **F** se si aumenta l'offset centrale.
- Impiegare valori identici per il parametro **Q** in attivazione e disattivazione dell'accoppiamento.



Sequenza di programmazione

- ▶ Posizionare il cursore nella sezione **MACHINING**
- ▶ Programmare la funzione G725 con H=1 (attivazione accoppiamento)
- ▶ Programmare i cicli di tornitura
- ▶ Programmare la funzione G725 con H=0 (disattivazione accoppiamento)



Da tenere presente per l'esecuzione del programma

- In caso di interruzione del programma il controllo numerico disattiva automaticamente l'accoppiamento.



Raccordo eccentrico G726

La funzione G726 consente di realizzare i profili di tornitura al di fuori del centro di rotazione originario. La funzione G726 offre inoltre la possibilità di modificare in continuo la posizione del centro di rotazione lungo una retta o una curva.

I profili di tornitura si programmano con cicli di tornitura separati.



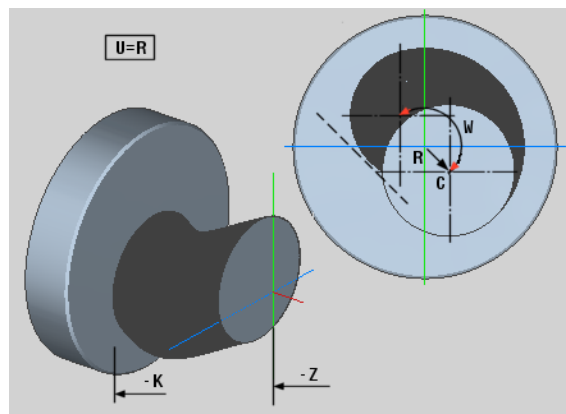
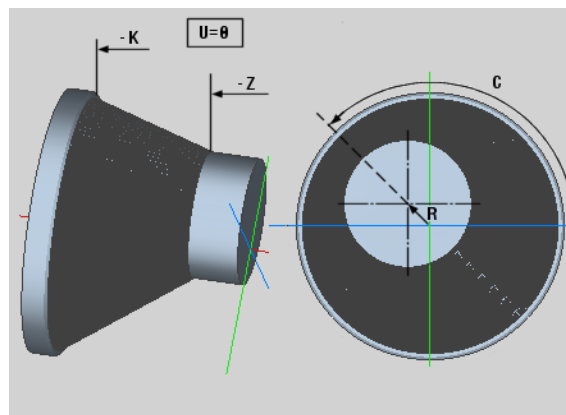
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Premesse:

- Opzione software **Y-Axis Machining**
- Opzione software **Synchronizing Functions**

Parametri

- H Attivazione accoppiamento
- H=0: disattivazione accoppiamento
 - H=1: attivazione accoppiamento
- Q Mandrino di riferimento: numero del mandrino che viene accoppiato con gli assi X e Y (in funzione della macchina)
- R Offset centrale per avvio Z: distanza tra centro eccentrico e centro di rotazione originario (quota radiale)
- C Posizione C per avvio Z: angolo asse C dell'offset centrale
- F Rapido max: rapido ammesso per gli assi X e Y con accoppiamento attivato
- V Inversione direzione Y (in funzione della macchina)
- V=0: il controllo numerico impiega la direzione configurata dell'asse per movimenti asse Y
 - V=1: il controllo numerico impiega una direzione dell'asse opposta per la configurazione per movimenti asse Y
- Z Avvio Z: valore di riferimento per i parametri **R** e **C**, nonché coordinata per il preposizionamento dell'utensile
- K Fine Z: valore di riferimento per i parametri **W** e **U**
- W Delta C [Avvio Z - Fine Z]: differenza dell'angolo asse C tra avvio Z e fine Z
- U Offset centrale per fine Z: distanza tra centro eccentrico e centro di rotazione originario (quota radiale)





Da tenere presente per la programmazione

- Programmare il pezzo grezzo maggiore dell'offset centrale nel raggio, qualora si impieghino cicli di tornitura che fanno riferimento alla descrizione del pezzo grezzo.
- Programmare il punto iniziale maggiore dell'offset centrale nel raggio, qualora si impieghino cicli di tornitura che non fanno riferimento alla descrizione del pezzo grezzo.
- Ridurre il numero di giri mandrino se si aumenta l'offset centrale.
- Ridurre il rapido max mandrino **F** se si aumenta l'offset centrale.
- Impiegare valori identici per il parametro **Q** in attivazione e disattivazione dell'accoppiamento.

Sequenza di programmazione

- Posizionare il cursore nella sezione **MACHINING**
- Programmare la funzione G726 con H=1 (attivazione accoppiamento)
- Programmare i cicli di tornitura
- Programmare la funzione G726 con H=0 (disattivazione accoppiamento)



Da tenere presente per l'esecuzione del programma

- All'attivazione dell'accoppiamento il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse Z sul valore del parametro **Z**.
- In caso di interruzione del programma il controllo numerico disattiva automaticamente l'accoppiamento.



X non circolare G727

La funzione G727 consente di realizzare poligoni ellittici.

I profili di tornitura si programmano con cicli di tornitura separati.



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

Premessa:

■ Opzione software **Synchronizing Functions**

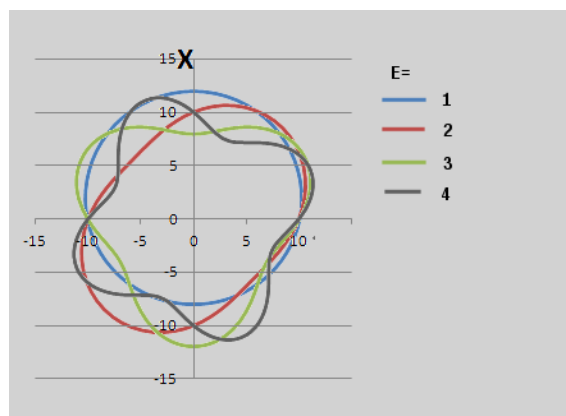
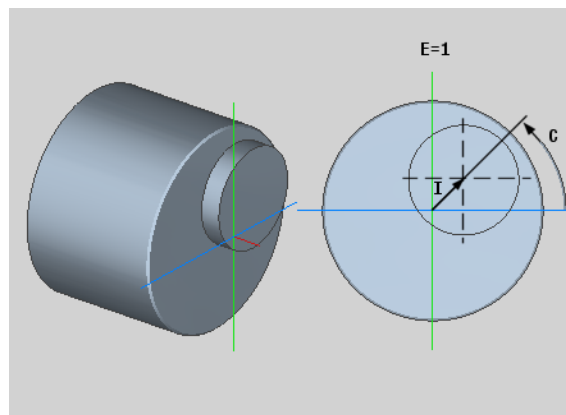
Parametri

- H Attivazione accoppiamento
- H=0: disattivazione accoppiamento
 - H=1: attivazione accoppiamento
- Q Mandrino di riferimento: numero del mandrino che viene accoppiato con l'asse X (in funzione della macchina)
- I Corsa X +/- metà del movimento X sovrapposto (quota radiale)
- C Posizione C per avvio Z: angolo asse C della corsa X
- F Rapido max: rapido ammesso per l'asse X con accoppiamento attivato
- E Fattore forma: numero delle corse X riferito a un giro del mandrino
- Z Avvio Z: valore di riferimento per il parametro **C**
- W Delta C [°/mm Z]: differenza dell'angolo asse C riferita a un elemento lineare di 1 mm nell'asse Z



Da tenere presente per la programmazione

- Programmare il pezzo grezzo maggiore dell'offset centrale nel raggio, qualora si impieghino cicli di tornitura che fanno riferimento alla descrizione del pezzo grezzo.
- Programmare il punto iniziale maggiore dell'offset centrale nel raggio, qualora si impieghino cicli di tornitura che non fanno riferimento alla descrizione del pezzo grezzo.
- Ridurre il numero di giri mandrino se si aumenta l'offset centrale.
- Ridurre il rapido max mandrino **F** se si aumenta l'offset centrale.
- Impiegare valori identici per il parametro **Q** in attivazione e disattivazione dell'accoppiamento.



Sequenza di programmazione

- ▶ Posizionare il cursore nella sezione **MACHINING**
- ▶ Programmare la funzione G727 con H=1 (attivazione accoppiamento)
- ▶ Programmare i cicli di tornitura
- ▶ Programmare la funzione G727 con H=0 (disattivazione accoppiamento)



Da tenere presente per l'esecuzione del programma

- All'attivazione dell'accoppiamento il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse Z sul valore del parametro **Z**.
- In caso di interruzione del programma il controllo numerico disattiva automaticamente l'accoppiamento.



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")

Beispiel:

```

. . .
N 1 WINDOW(8)
N 2 INPUT("Domanda: ",#I1)
N 3 #I2=17*#I1
N 4 PRINT("Evento: ",#I1,"*17 = ",#I2)
. . .

```

Beispiel:

```

. . .
N 1 WINDOW(8)
N 2 INPUT("Domanda: ",#I1)
N 3 #I2=17*#I1
N 4 PRINT("Evento: ",#I1,"*17 = ",#I2)
. . .

```



Inserimento di variabili "INPUT"

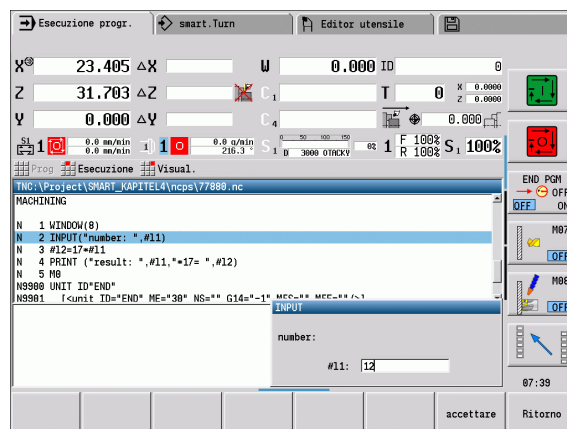
Con INPUT si programmano le immissioni delle variabili.

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".



Emissione di variabili # "PRINT"

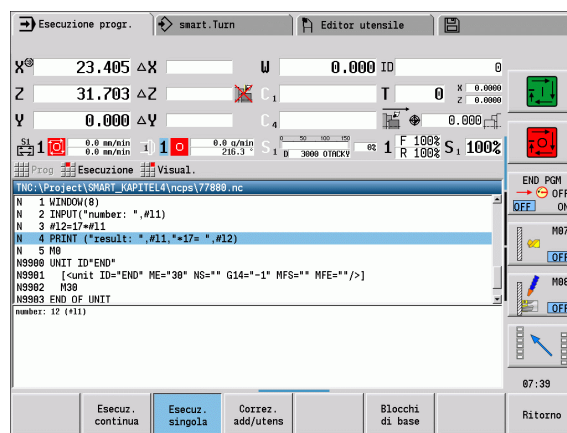
PRINT emette durante l'esecuzione del programma testi e valori di variabili. Si possono programmare in successione più testi e variabili.

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)
 - Funzioni 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).



- Le funzioni elencate possono essere programmate anche tramite softkey.
- La barra dei softkey è disponibile se è attiva la funzione Assegnazione variabili e la tastiera alfanumerica è chiusa.

Sintassi	Funzioni operatore
+	Addizione
-	Sottrazione
*	Moltiplicazione
/	Divisione
()	Parentesi
=	Uguaglianza

Sintassi	Funzioni aritmetiche
ABS(...)	Valore assoluto
ROUND(...)	Arrotondamento
SQRT(...)	radice quadrata
SQRTA(.., ..)	Radice quadrata di (a ² +b ²)
SQRTS(.., ..)	Radice quadrata di (a ² -b ²)
INT(...)	Elimina decimali

Sintassi	funzioni trigonometriche
SIN(...)	Seno (in gradi)
COS(...)	Coseno (in gradi)
TAN(...)	Tangente (in gradi)
ASIN(...)	Arcoseno (in gradi)
ACOS(...)	Arcocoseno (in gradi)
ATAN(...)	Arcotangente (in gradi)

Sintassi	Altre funzioni
LOGN(...)	Logaritmo naturale
EXP(...)	Funzione esponenziale ex
BITSET(...)	Impostazione bit
STRING(...)	Stringa
PARA(...)	Dati di configurazione



Tipi di variabile

Il Controllo numerico differenzia i seguenti tipi di variabile.

Variabili generali

- **#l1 .. #l30 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) .. #m99(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.

Beispiel:

```
...
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)
...
```

Beispiel: 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.htt".

Simulazione: nella selezione del programma la tabella "toolturn.htt" 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. **#I1 = #d1(Z, "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.

Beispiel: Correzioni utensile

...

N.. #d3(X)=0

N.. #d3(Z)=0.1

N.. #d3(S)=0.1

...

Beispiel: 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. **#I1 = #w1(Z, "001")**.

Se sono richieste soltanto informazioni sull'utensile attuale, è sufficiente la programmazione di **#w0(select)**.

Identificativi delle informazioni degli utensili

#wn(ID)	Numero di identificazione utensile (assegnazione di (#xn) nella variabile di testo)
#wn(PT)	P-Key dell'utensile *10 (ad es. 12.3 diventa 123)
#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

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

Versione

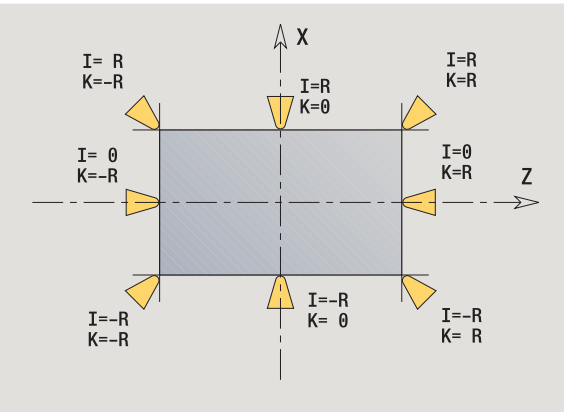
#wn(AS) Versioni

- 1: a destra
- 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(AL)	Lunghezza imbocco
#wn(FB)	Larghezza fresa
#wn(WL)	Posizione utensile
#wn(ZL)	Quota impostata in Z (dalla lista utensili)
#wn(XL)	Quota impostata in X (dalla lista utensili)
#wn(YL)	Quota impostata in Y (dalla lista utensili)
#wn(TL)	Stato utensile (Tool Locked)
#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)	Lunghezza dell'utensile nella posizione di impiego attuale: distanza tra punta dell'utensile e punto di riferimento slitta Z
#wn(XE)	Lunghezza dell'utensile nella posizione di impiego attuale: distanza tra punta dell'utensile e punto di riferimento slitta X
#wn(YE)	Lunghezza dell'utensile nella posizione di impiego attuale: distanza tra punta dell'utensile e 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 dell'inserto
#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



Identificativi delle informazioni degli utensili

#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 utensile: 0 = utensile normale, 1 = utensile master, 2 = tagliente secondario
#wn(Q)	Numero del mandrino utensile
#wn(AS)	Esecuzione sx/dx
#wn(X)	Quota impostata del supporto in X
#wn(Z)	Quota impostata del supporto in Z
#wn(Y)	Quota impostata del supporto in Y
#wn(DX)	Compensazione in X
#wn(DY)	Compensazione in Y
#wn(DZ)	Compensazione in Z
#wn(DS)	2ª correzione



Lettura dei bit di diagnosi

Utilizzare la sintassi seguente per leggere i dati utensile. Si accede agli utensili, che sono attualmente registrati nell'elenco torretta.



È possibile leggere i bit di diagnosi anche per utensili Multifix. Programmare a tale scopo una virgola e il numero di identificazione dell'utensile dietro l'identificativo desiderato, ad es. **#11 = #t(3, "001")**.

Identificativi dei bit di diagnosi	
#tn(1)	Durata terminata/numero pezzi esauriti
#tn(2)	Rottura secondo monitoraggio del carico (superamento limite 2)
#tn(3)	Usura secondo monitoraggio del carico (superamento limite 1)
#tn(4)	Usura secondo monitoraggio del carico (limite di carico totale)
#tn(5)	Usura determinata dalla misurazione utensile
#tn(6)	Usura determinata dalla misurazione in-processo del pezzo
#tn(7)	Usura determinata dalla misurazione post-processo del pezzo
#tn(8)	Tagliente nuovo =1 / usato = 0

Accesso ai dati della torretta

Sintassi: #tn(select)

- n = numero posto torretta
- n = 0 per l'utensile attuale
- select = identificativo dell'informazione da leggere



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(A)	Ultima posizione A programmata
#n0(B)	Ultima posizione B programmata
#n0(C)	Ultima posizione C programmata
#n0(U)	Ultima posizione U programmata
#n0(V)	Ultima posizione V programmata
#n0(W)	Ultima posizione W programmata
#n0(CW)	Angolo di impiego utensile (0° o 180°)
#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=sì
#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)

Dati posto dell'utensile registrato

#n601(n) Emissione nel formato "SMppp"
■ S: numero tagliente
■ M: numero magazzino
■ ppp: numero posto



Identificativi delle informazioni NC	
#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
#n601(n)	Dati posto dell'utensile registrato nella tabella magazzino (vedere tabella a destra)
#n610(H)	Successivo posto magazzino libero (vedere tabella a destra)
#n707(n, 1)	Lettura del valore minimo del finecorsa software dell'asse (vedere tabella a destra)
#n707(n, 2)	Lettura del valore massimo del finecorsa software dell'asse (vedere tabella a destra)
#n922(C)	Angolo di impiego del tagliente dell'utensile (con asse B)
#n922(H)	Stato speculare del tagliente dell'utensile (0 = posizione normale, 1 = 180°)
#n927(X)	Risultato della funzione di conversione G927 per lunghezza utensile in X (con asse B)
#n927(Z)	Risultato della funzione di conversione G927 per lunghezza utensile in Z (con asse B)
#n927(Y)	Risultato della funzione di conversione G927 per lunghezza utensile in Y (con asse B)
#n995(H)	Interrogazione del numero di zona attuale per monitoraggio del carico

Posto magazzino libero

#n610(H) Emissione nel formato "Mppp"

- M: numero magazzino
- ppp: numero posto

Finecorsa software

#n707(n,1) Identificativo dell'asse:

- n: asse X, Y, Z, U, V o W
- 1: valore minimo
- 2: valore massimo

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	<div> <div>■</div> Mandrino principale = 0 <div>■</div> Contromandrino con ribaltamento in Z = 1 <div>■</div> Ribaltamento utensile in Z = 2 <div>■</div> Utensile + specularità percorso in Z = 3 </div>
#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)
#i22	Se asse U accoppiato con asse X = 1
#i23	Se asse V accoppiato con asse Y = 1
#i24	Se asse W accoppiato con asse Z = 1
#i25	Se magazzino presente = 1

Modo operativo attivo

#i1	Modo operativo attivo:
	<div> <div>■</div> 2: Macchina <div>■</div> 3: Simulazione <div>■</div> 5: menu TSF </div>

Unità di misura attiva

#i2	Unità di misura attiva:
	<div> <div>■</div> 0: metrico [mm] <div>■</div> 1: inch [in] </div>

Lingue

#i8	Possibili lingue:
	<div> <div>■</div> 0: ENGLISH <div>■</div> 1: GERMAN <div>■</div> 2: CZECH <div>■</div> 3: FRENCH <div>■</div> 4: ITALIAN <div>■</div> 5: SPANISH <div>■</div> 6: PORTUGUESE <div>■</div> 7: SWEDISH <div>■</div> 8: DANISH <div>■</div> 9: FINNISH <div>■</div> 10: DUTCH <div>■</div> 11: POLISH <div>■</div> 12: HUNGARIAN <div>■</div> 14: RUSSIAN <div>■</div> 15: CHINESE <div>■</div> 16: CHINESE_TRAD <div>■</div> 17: SLOVENIAN <div>■</div> 19: KOREAN <div>■</div> 21: NORWEGIAN <div>■</div> 22: ROMANIAN <div>■</div> 23: SLOVAK <div>■</div> 24: TURKISH </div>



Identificativi delle informazioni degli utensili	
#i26	P-Key dell'utensile effettivo *10 da preselezione utensile
#i27	P-Key dell'utensile desiderato *10 da preselezione utensile
#i28	Angolo dell'asse cuneo Y
#i29	P-Key dell'utensile *10 con durata massima raggiunta
#i30	P-Key dell'utensile *10 con numero di pezzi massimo raggiunto
#i99	Valore di ritorno di sottoprogrammi



Lettura dati di configurazione - PARA

Leggere i 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	



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.

Beispiel: variabili di testo libero

```
%abc.nc
VAR
#_rohdm=#l1 [#_rohdm è sinonimo di #l1]
ROHTEIL [ PEZZO GREZZO ]
N..
FINISHED [ PEZZO FINITO ]
N..
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N..
...
```

Beispiel: 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
__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.

Beispiel: 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
...
ROHTEIL [PEZZO GREZZO]
N..
FINISHED [PEZZO FINITO]
N..
MACHINING [LAVORAZIONE]
N..
...

Beispiel: 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
...



4.32 Esecuzione blocco condizionata

Salto di 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 valore numerico viene rappresentato nella tabella a destra. Per x, y si possono utilizzare anche variabili.

Programmazione:

- ▶ Selezionare nel menu "Extra \> DINplus Parola...". 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

Beispiel: „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 \> DINplus Parola...". 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

Beispiel: 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
...
```

Beispiel: 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
...
```

Beispiel: 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
...
```

Salto 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 valore numerico viene rappresentato nella tabella a destra. Per x, y si possono utilizzare anche variabili.

Programmazione:

- Selezionare nel menu "Extra \> DINplus Parola...". 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

Beispiel: „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 \> DINplus Parola...". 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 \> DINplus Parola...").
 - Inserire "Condizione SWITCH" (valore delle variabili) e immettere i blocchi 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	
...	



Livello mascheratura

Nella sottomodalità Esecuzione programma è possibile impostare/attivare i livelli di mascheratura secondo i quali alla successiva esecuzione del programma il controllo numerico non esegue i blocchi NC definiti con livello di mascheratura impostato/attivato (vedere manuale utente).

Prima di poter impostare/attivare i livelli di mascheratura, devono essere definiti nel programma:

Aprire il programma nel modo operativo smart.Turn.

Posizionare il cursore nella sezione MACHINING sul blocco NC da mascherare

Selezionare nel menu Extra l'opzione Livello mascheratura... .

Inserire nel parametro Maschera il numero del livello di mascheratura e confermare con il softkey OK.



Se si desidera assegnare a un blocco NC diversi livelli di mascheratura, inserire nel parametro Maschera una sequenza di cifre. L'immissione di "159" corrisponde ai piani di mascheratura 1, 5 e 9.

Cancellare i piani di mascheratura definiti confermando il parametro con il softkey OK senza eseguire alcuna immissione.



4.33 Sottoprogrammi

Chiamata sottoprogramma: L"xx" V1

La chiamata sottoprogramma contiene i seguenti elementi:

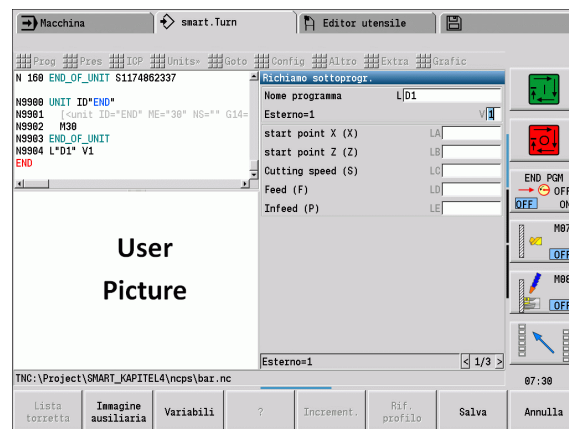
- L: lettera che identifica la chiamata sottoprogramma
- "xx": nome del sottoprogramma – nei sottoprogrammi esterni nome del file (al massimo 16 cifre o lettere)
- V1: identificativo per sottoprogramma **esterno** – si omette nei sottoprogrammi locali

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"

Beispiel:

...
[//]
[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 numerici precedenti. HEIDENHAIN raccomanda di non utilizzare più queste istruzioni nei nuovi programmi NC.

Definizioni profili nella sezione MACHINING

Profilo scarico G25

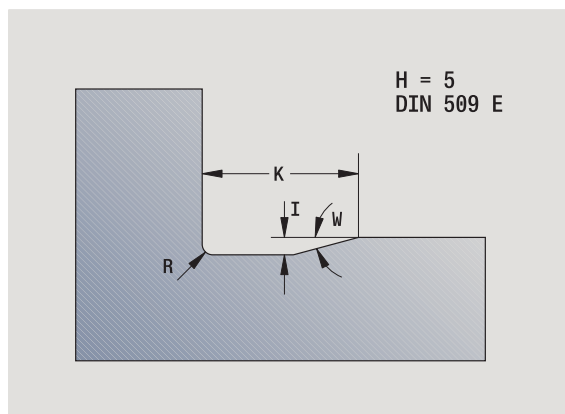
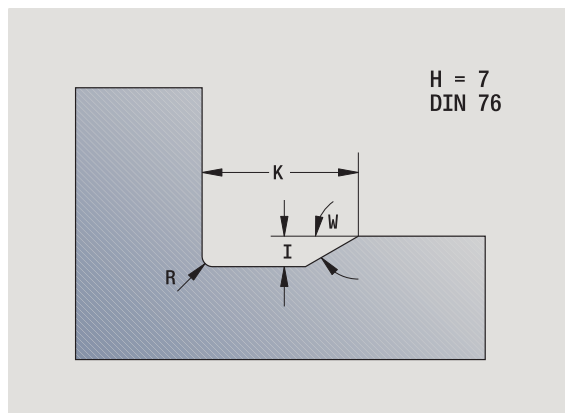
L'istruzione G25 genera l'elemento geometrico Scarico (DIN 509 E, DIN 509 F, DIN 76) da integrare nella descrizione del profilo di cicli di sgrossatura e finitura. La grafica di supporto illustra la parametrizzazione degli scarichi.

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 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.

Beispiel: 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

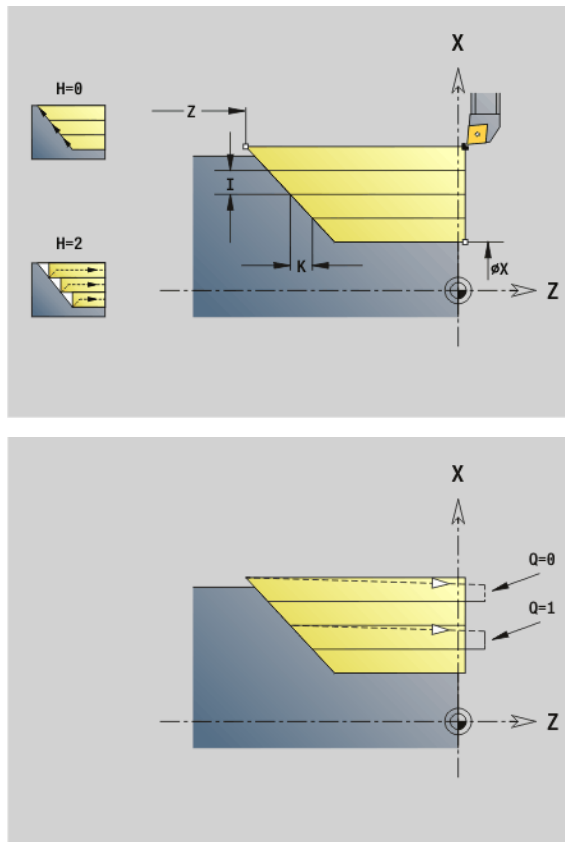
Tornitura assiale semplice G81

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 $\leq I$.



Beispiel: 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.



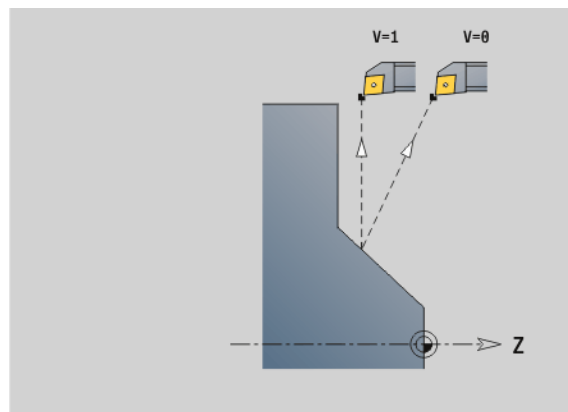
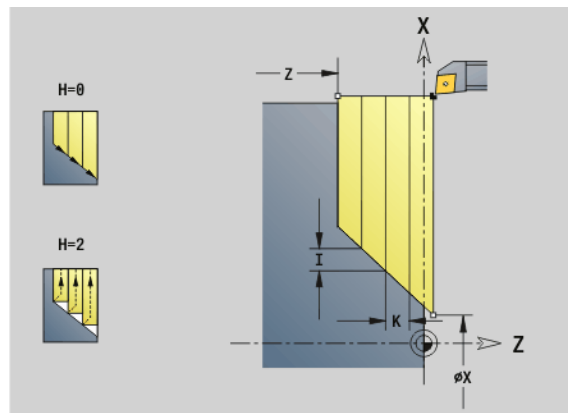
Tornitura radiale semplice G82

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 = "K".



Beispiel: 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
...

```



- **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.

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 diametrale) – (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 incrementi 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

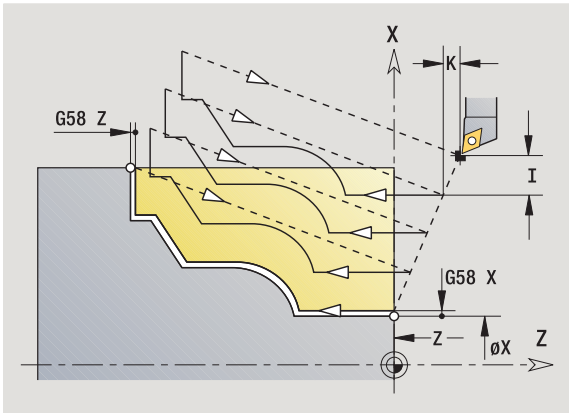


- La **compensazione del raggio del tagliente** non viene eseguita. Si può programmare separatamente l'SRK con G40..G42.
- **Distanza di sicurezza** dopo ogni passata: 1 mm
- Un **sovrametallo G57**
 - viene considerato tenendo conto del segno (quindi nelle lavorazioni interne non sono possibili i sovrametalli)
 - 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.



Beispiel: 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 diametrale)
 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 diametrale):

$$XS = XK + 2 * (1,3 - b)$$

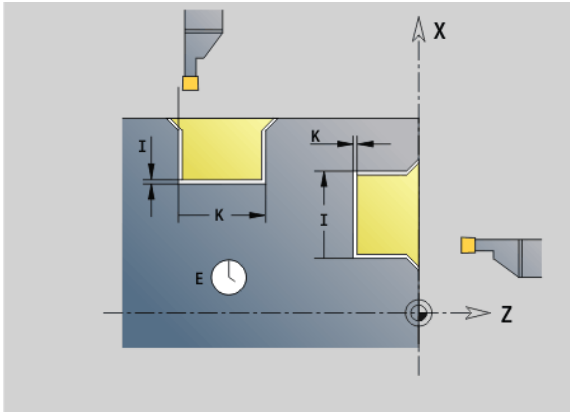
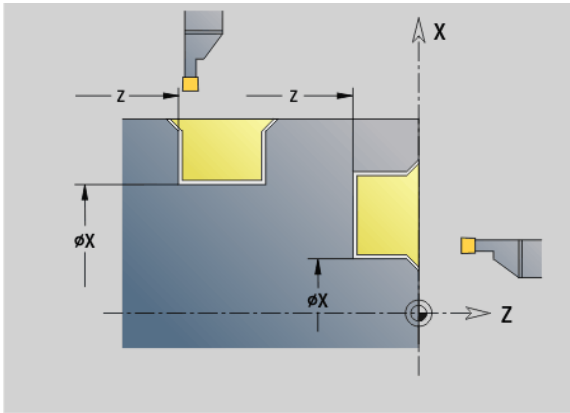
XK: Diametro profilo

b: Larghezza smusso



■ La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.

■ I **sovrametalli** non vengono considerati.



Beispiel: 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.

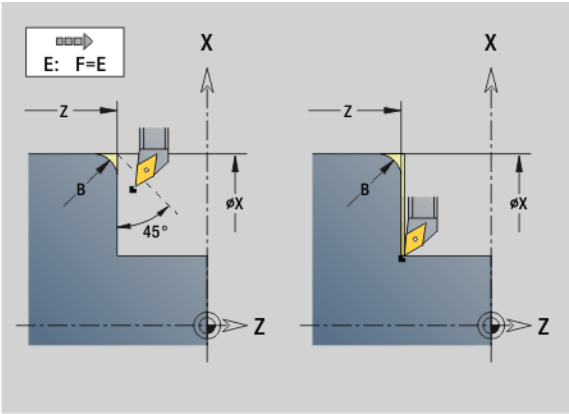
Parametri

- 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.

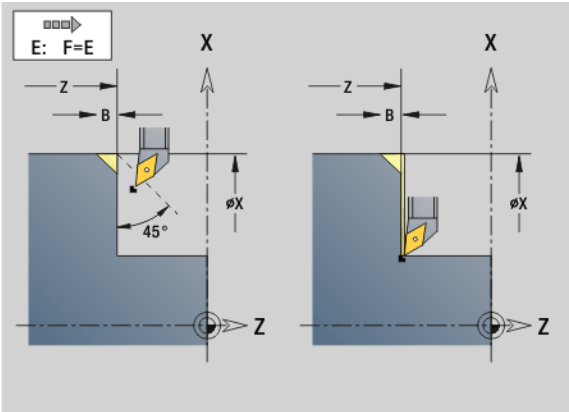


- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.



Beispiel: G87

```
...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X70 Z2
N3 G1 Z0
N4 G87 X84 Z0 B2 [Raggio]
```



Beispiel: 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 di filettatura
 - $U \geq 0$: 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 di filettatura
 - $U \geq 0$: 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: $-60^\circ < A < 60^\circ$)
 - $A \geq 0$: 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)
 - $E \geq 0$: 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]	
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"	
ROHTEIL [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]	
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	<div><div></div> G0..G3</div> <div><div></div> G12/G13</div>	<div><div></div> G810 Sgrossatura assiale</div> <div><div></div> G820 Sgrossatura radiale</div> <div><div></div> G830 Sgrossatura parallela al profilo</div> <div><div></div> G835 Parallelo al profilo con utensile neutro</div> <div><div></div> G860 Gola universale</div> <div><div></div> G869 Troncatura-tornitura</div> <div><div></div> G890 Finitura</div>
Gola	<div><div></div> G22 (standard)</div>	<div><div></div> G860 Gola universale</div> <div><div></div> G870 Gola semplice</div> <div><div></div> G869 Troncatura-tornitura</div>
Gola	<div><div></div> G23</div>	<div><div></div> G860 Gola universale</div> <div><div></div> G869 Troncatura-tornitura</div>
Filettatura con scarico	<div><div></div> G24</div>	<div><div></div> G810 Sgrossatura assiale</div> <div><div></div> G820 Sgrossatura radiale</div> <div><div></div> G830 Sgrossatura parallela al profilo</div> <div><div></div> G890 Finitura</div> <div><div></div> G31 Filettatura</div>
Scarico	<div><div></div> G25</div>	<div><div></div> G810 Sgrossatura assiale</div> <div><div></div> G890 Finitura</div>
Filettatura	<div><div></div> G34 (standard)</div> <div><div></div> G37 (in generalità)</div>	<div><div></div> G31Filettatura</div>
Foratura	<div><div></div> G49 (asse rotativo)</div>	<div><div></div> G71 Foratura semplice</div> <div><div></div> G72 Alesatura, svasatura ecc.</div> <div><div></div> G73 Maschiatura</div> <div><div></div> G74 Foratura profonda</div>



Lavorazione asse C – superficie frontale/ posteriore

Funzione	Geometria	Lavorazione
Elementi singoli	■ G100..G103	■ G840 Fresatura profilo ■ G845/G846 Fresatura tasca sgrossatura/finitura
profilo	■ G301 Scanalatura lineare ■ G302/G303 Scanalatura circolare ■ G304 Cerchio completo ■ G305 Rettangolo ■ G307 Poligono regolare	■ G840 Fresatura profilo ■ G845/G846 Fresatura tasca sgrossatura/finitura
Foratura	■ G300	■ G71 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 tasca sgrossatura/finitura
profilo	■ G311 Scanalatura lineare ■ G312/G313 Scanalatura circolare ■ G314 Cerchio completo ■ G315 Rettangolo ■ G317 Poligono regolare	■ G840 Fresatura profilo ■ G845/G846 Fresatura tasca sgrossatura/finitura
Foratura	■ G310	■ G71 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 esperti, 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" (superficie 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"

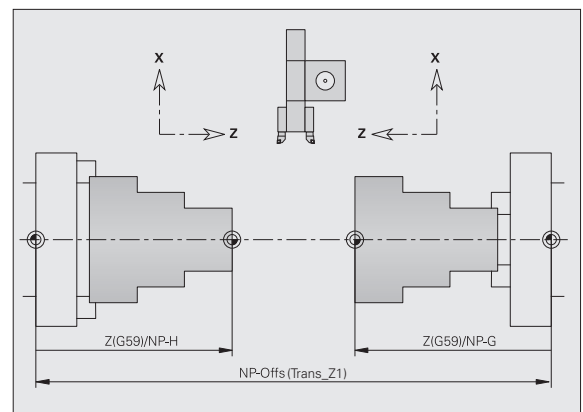
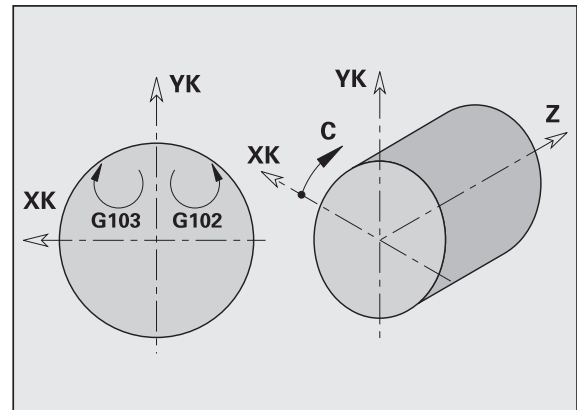
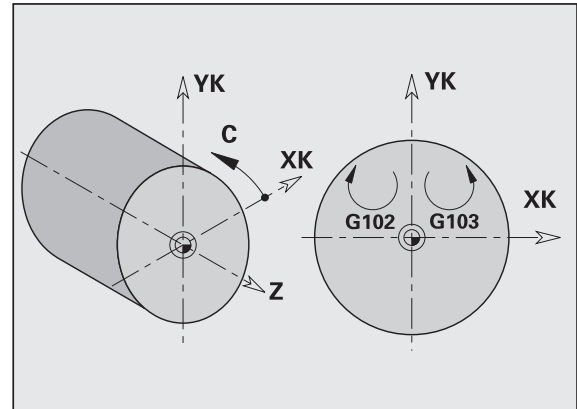
Tornitura: il controllo numerico supporta la lavorazione completa per funzioni di conversione e ribaltamento. In questo modo possono essere mantenute anche per la lavorazione della superficie posteriore le direzioni di movimento desiderate:

- 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 esperti** 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 esperti 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 esperti 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 esperti

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 esperti 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 per esperti 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 esperti viene trasferito sul contromandrino e quindi lavorato sulla superficie posteriore (vedere figure).

Il programma esperti 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 [ACCIAIO]	
#MEASURE_UNITS [UNITA] METRIC [METRICO]	
TURRET [TORRETTA]	
T1 ID "512-600.10"	
T2 ID "111-80-080.1"	
T102 ID „115-80-080.1“	
ROHTEIL [PEZZO GREZZO]	
N1 G20 X100 Z100 K1	
FINISHED [PEZZO FINITO]	
. . .	
FACE_C Z0 [SUP. FRONT.]	
N 13 G308 ID"Linea" 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"MODIFICA" V1 LA.. LB.. LC..	Prog. esperti per il trasferimento di pezzi con le seguenti funzioni: G720 Sincronizzazione mandrino G916 Spostamento su arresto G30 Commutazione cinematica G99 Rappresentazione speculare spostamento del 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 esperti 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.

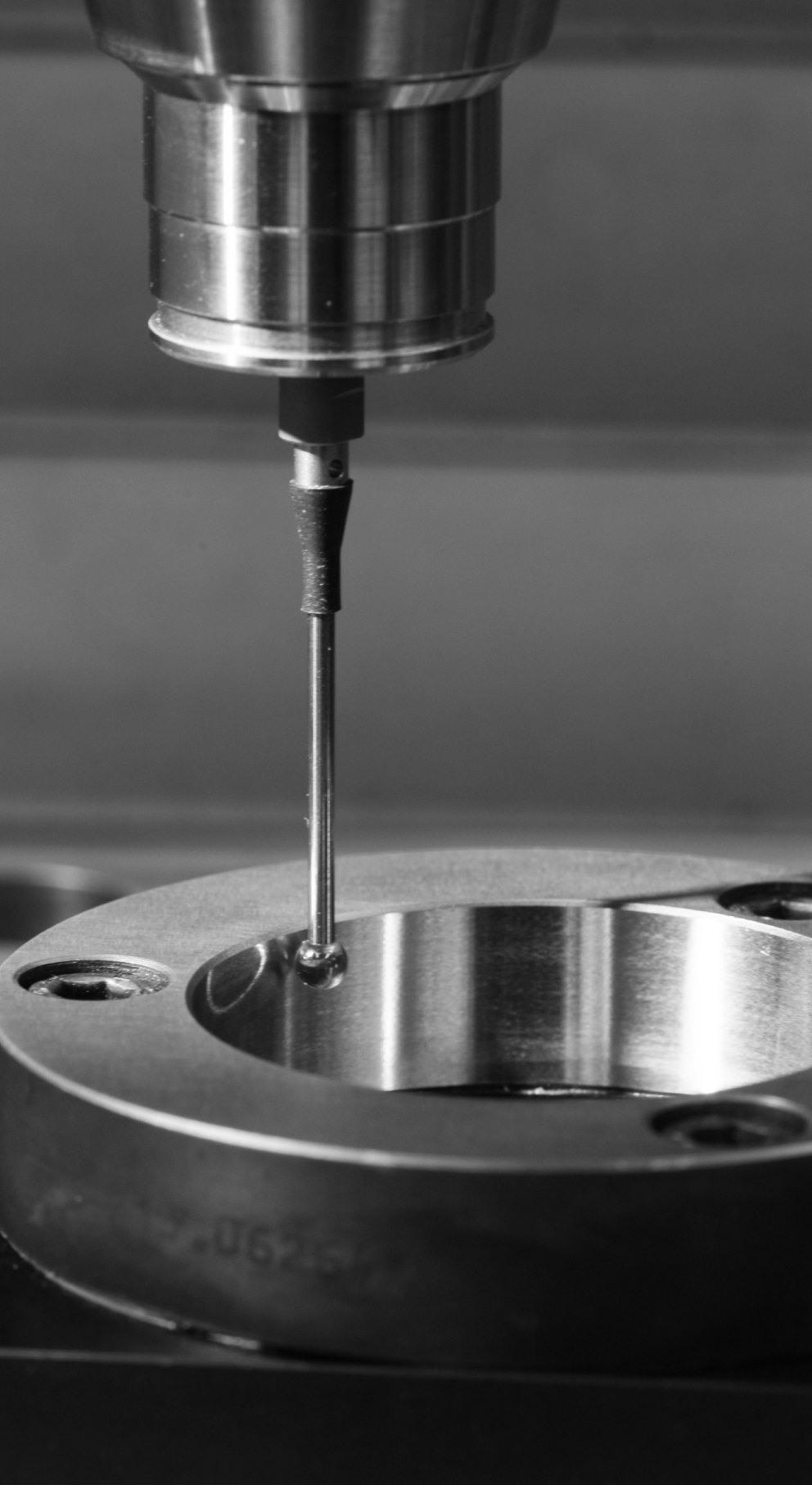
Il programma esperti ribalta e sposta il profilo per il 2° serraggio.

Lavorazione completa su macchina con un mandrino

HEADER [INTERAZIONE PROGRAMMA]	
#MATERIAL [MATERIALE].....STEEL [ACCIAIO]	
#MEASURE_UNITS [UNITA] METRIC [METRICO]	
TURRET [TORRETTA]	
T1 ID "512-600.10"	
T2 ID "111-80-080.1"	
T4 ID "121-55-040.1"	
ROHTEIL [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 che memorizza le coordinate della posizione tastata
- 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 ravnivatura
- Misurazione a un punto, a due punti
- Ricerca foro o isola
- Impostazione origine in 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 controllo numerico 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	Pag.
Misurazioni a un punto	Pag. 457
Misurazioni a due punti	Pag. 465
Cicli di calibrazione	Pag. 473
Tastatura	Pag. 477
Cicli di ricerca	Pag. 483
Misurazione cerchio	Pag. 491
Posizione angolare	Pag. 495
Misurazione in-processo	Pag. 499

Beispiel: Ciclo di tastatura nel programma DINplus

HEADER [INTESTAZIONE PROGRAMMA]	
#MATERIAL	Acciaio
#EINHEIT	METRIC
TURRET 1 [TORRETTA]	
T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"111-80-080.1"	
...	
ROHTEIL [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 aggiuntiva. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 455.).

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 aggiuntiva
 - 2: utensile per troncane **Dx/DS**
 - 4: utensile per fresare **DD**
- D Asse misurato: 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 aggiuntiva 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

Beispiel: 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: senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'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 455.).

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: attivare tabella e G59: 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 misurato: 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.

Beispiel: 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 455.).

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: 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.
- 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 +/-: campo (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.

Beispiel: 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 455.).

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: 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.
- 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 spostamento: asse che viene riposizionato di RB, per passare intorno all'elemento
- RB Offset direzione spostamento: valore di ritorno nell'asse di spostamento **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 +/-: campo (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

Beispiel: 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 455.).

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 spostamento **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 spostamento del valore di spostamento.

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 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 di spostamento: selezione dell'asse per il movimento di ritorno tra le posizioni di tastatura:
 - 0: asse Z
 - 2: asse Y
- RB Offset direzione spostamento: distanza
- RC Offset X: distanza per preposizionamento prima della seconda misurazione
- XE Posizione di destinazione valore nominale X: coordinata assoluta del punto di tastatura
- BD Tolleranza +/-: campo del primo risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione

Beispiel: 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 +/-: campo del secondo risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione
- WT Numero di correzione **T** o **G149** primo punto di misura:
- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
 - **G149**: correzione aggiuntiva 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 aggiuntiva 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 aggiuntiva. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 455.).

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 spostamento **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 spostamento del valore di spostamento.

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 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 di spostamento: selezione dell'asse per il movimento di ritorno tra le posizioni di tastatura:
 - 0: asse X
 - 2: asse Y
- RB Offset direzione spostamento: 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 +/-: campo 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 +/-: campo del secondo risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione

Beispiel: 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 punto di misura:

- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
- **G149**: correzione aggiuntiva 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 aggiuntiva 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 aggiuntiva. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 455.).

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 spostamento **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 spostamento del valore di spostamento.

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 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 spostamento: distanza in direzione di spostamento X
- RC Offset Z: distanza per preposizionamento prima della seconda misurazione
- YE Posizione di destinazione valore nominale Y: coordinata assoluta del punto di tastatura
- BD Tolleranza +/-: campo 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 +/-: campo del secondo risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione

Beispiel: 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 punto di misura:

- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
- **G149**: correzione aggiuntiva 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 aggiuntiva 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 aggiuntiva. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 455.).

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 spostamento **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 spostamento del valore di spostamento.

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 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 spostamento: distanza in direzione di spostamento X
- RC Offset Y: distanza per preposizionamento prima della seconda misurazione
- ZE Posizione di destinazione valore nominale Y: coordinata assoluta del punto di tastatura
- BD Tolleranza +/-: campo 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 +/-: campo del secondo risultato di misura in cui non viene eseguita alcuna correzione

Beispiel: 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 punto di misura:

- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
- **G149**: correzione aggiuntiva 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 aggiuntiva 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 impostata 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 455.).

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 impostata
- D Asse misurato: 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.

Beispiel: 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 impostata 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 455.).

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 spostamento **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 spostamento: distanza
- RC** Offset direzione 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 +/-: campo 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

Beispiel: 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 parallela all'asse 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 455.).

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 misurato: 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: senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'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

Beispiel: G764 Tastatura parallela all'asse

...
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 #199 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 455.).

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: senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'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

Beispiel: 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: senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'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

Beispiel: 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: senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'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.

Beispiel: 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: senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'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)

Beispiel: 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.

Beispiel: 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 +/-: campo (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.

Beispiel: 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 +/-: campo (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 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 **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 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 asse C.

Beispiel: G782 Cerca perno su superficie frontale

...

MACHINING [LAVORAZIONE]

**N3 G782 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0
P0 H0**

...

Parametri

- K Percorso di misura incrementale X (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 +/-: campo (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 cilindrica 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 asse C.

Beispiel: 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 +/-: campo (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 455.).

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 del diametro interno
 - 1: esterna: tastatura del 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

Beispiel: 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 455.).

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 foro 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

Beispiel: 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 angolare G787

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 455.).

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: misura X, offset Z
- 1: misura Y, offset Z
- 2: misura Z, offset X
- 3: misura Y, offset X
- 4: misura Z, offset Y
- 5: misura 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 +/-: campo (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

Beispiel: 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 punto di misura:

- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
- **G149**: correzione aggiuntiva 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

Beispiel: 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)

Beispiel: 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

Beispiel: 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 `measure_pos_move.ncs`

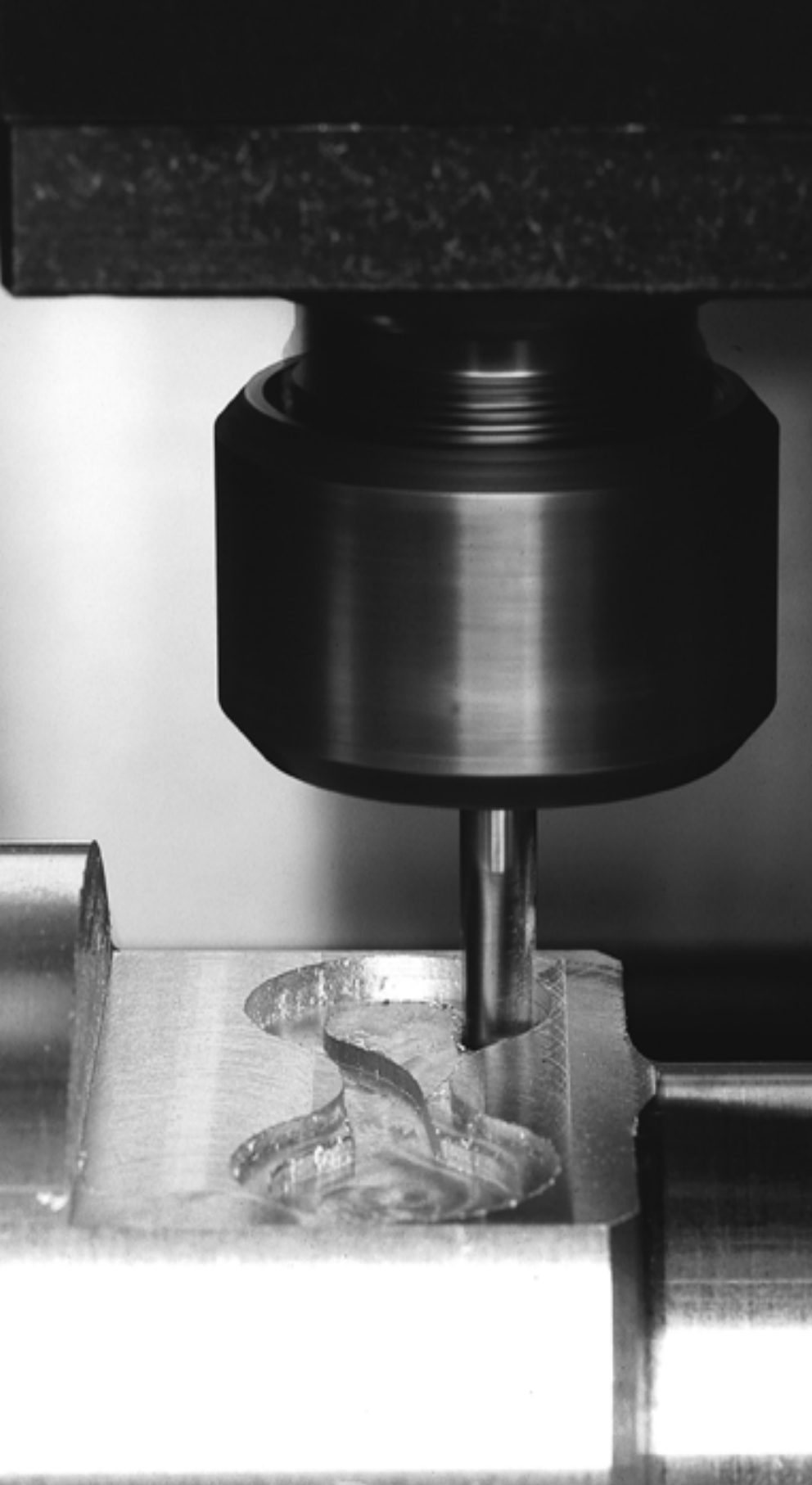
Per il programma "measure_pos_move.ncs" è necessario impiegare come utensile un tastatore di misura. Il controllo numerico sposta il tastatore dalla posizione attuale nella direzione indicata dell'asse. Al raggiungimento della posizione di tastatura viene di nuovo raggiunta la posizione precedente. Il 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:

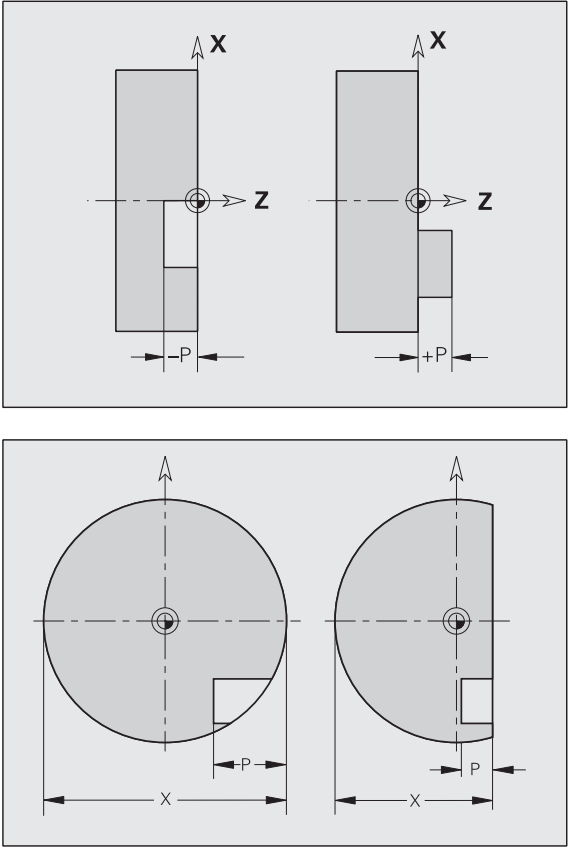
- $P < 0$: tasca
- $P > 0$: isola

Posizione del profilo di fresatura			
Sezione	P	Superficie	Fondo fresatura
STIRN [SUPERFICIE FRONTALE]	$P < 0$	Z	$Z + P$
	$P > 0$	$Z + P$	Z
RUECKSEITE [SUPERFICIE POSTERIORE]	$P < 0$	Z	$Z - P$
	$P > 0$	$Z - P$	Z
MANTEL [SUPERFICIE CILINDRICA]	$P < 0$	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

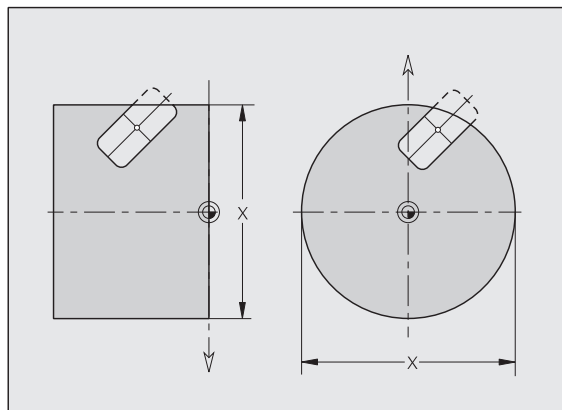


I cicli di fresatura di superfici fresano la superficie descritta nella definizione del profilo. Le **isole** all'interno di questa superficie non vengono prese in considerazione.



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).



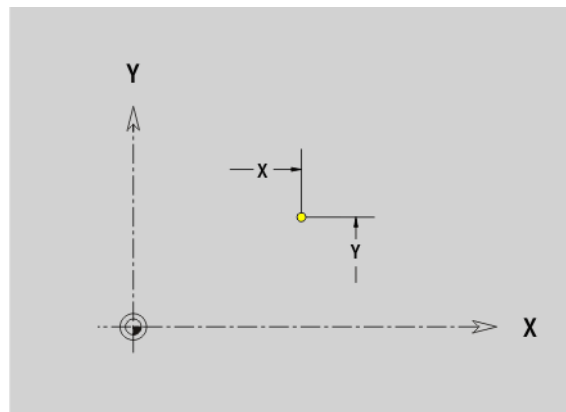
6.2 Profili del piano XY

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
- PZ Punto iniziale (raggio polare)
- W Punto iniziale (angolo polare)

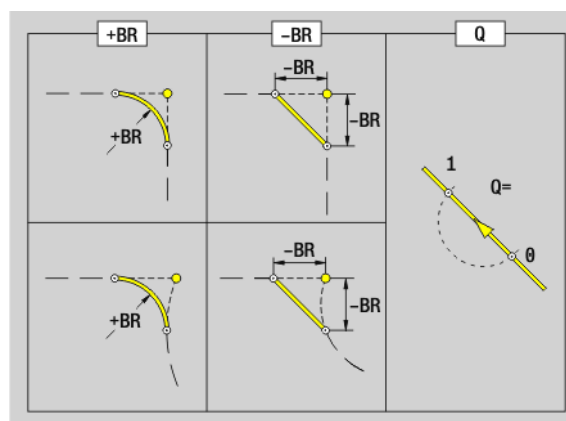
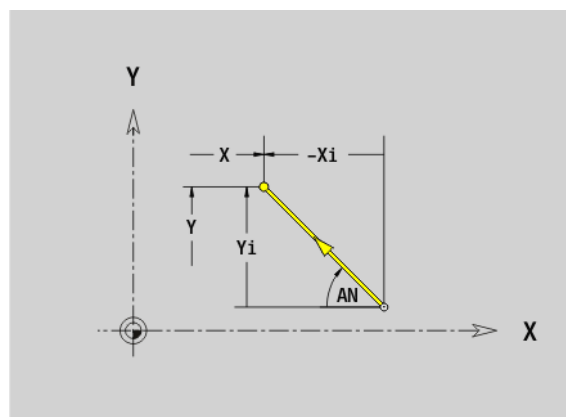


Elemento lineare piano XY G171-Geo

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
- PZ Punto finale (raggio polare; riferimento: punto zero pezzo)
- W Punto finale (angolo polare; riferimento: punto zero pezzo)
- AR Angolo (AR corrisponde a AN)
- R Lunghezza (raggio polare; riferimento: ultimo punto profilo)



Programmazione

- X, Y: assoluto, incrementale, di tipo modale o "?"
- ANi: angolo con elemento successivo
- ARi: angolo con elemento precedente

Arco di cerchio piano XY G172-Geo/G173-Geo

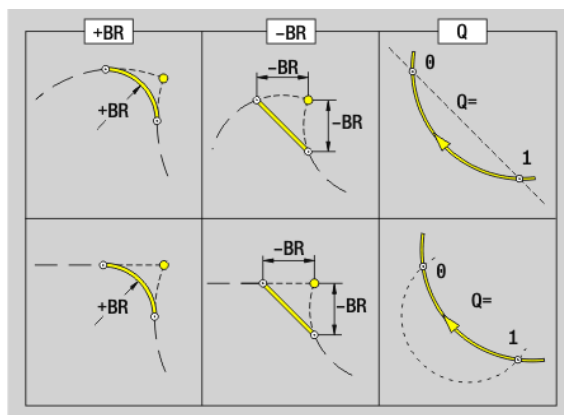
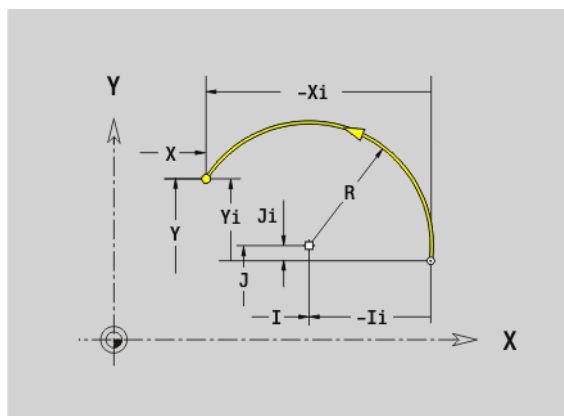
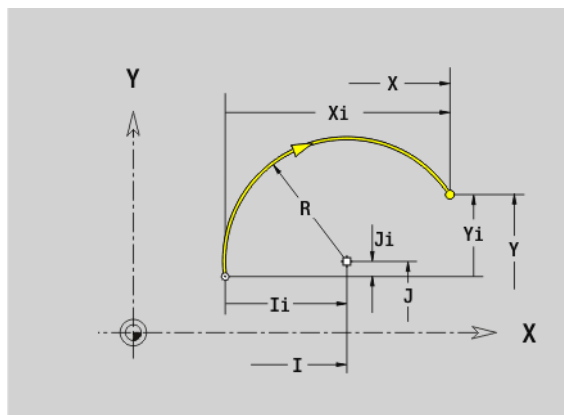
G172/G173 definisce un arco di cerchio di un profilo nel piano XY. Senso di rotazione: vedere la grafica di supporto

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
- PZ Punto finale (raggio polare; riferimento: punto zero pezzo)
- W Punto finale (angolo polare; riferimento: punto zero pezzo)
- PM Centro (raggio polare; riferimento: punto zero pezzo)
- WM Centro (angolo polare; riferimento: punto zero pezzo)
- AR Angolo di partenza (angolo tangenziale all'asse rotativo)
- AN Angolo finale (angolo tangenziale all'asse rotativo)

Programmazione

- **X, Y**: assoluto, incrementale, di tipo modale o "?"
- **I, J**: assoluto o incrementale
- **PZ, W, PM, WM**: assoluto o incrementale
- **ARi**: angolo con elemento precedente
- **ANi**: angolo con elemento successivo
- Il punto finale non può essere il punto di partenza (nessun cerchio completo).

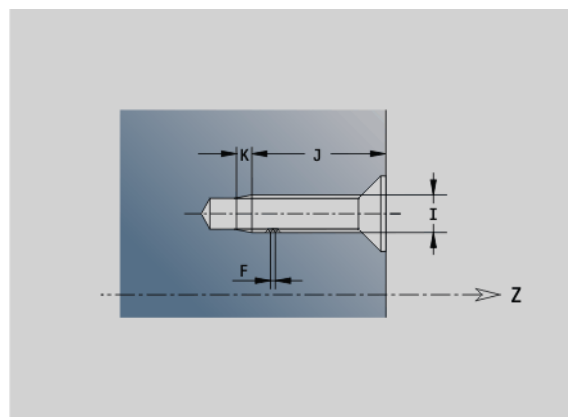
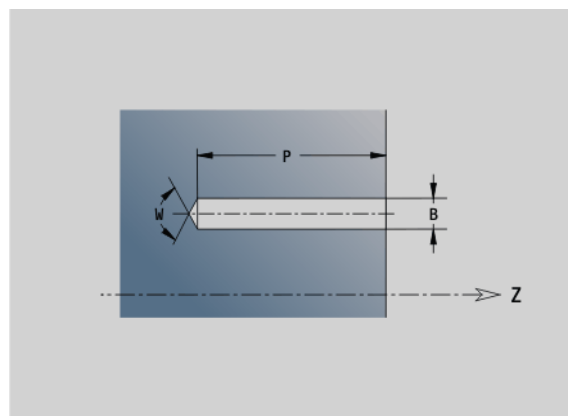
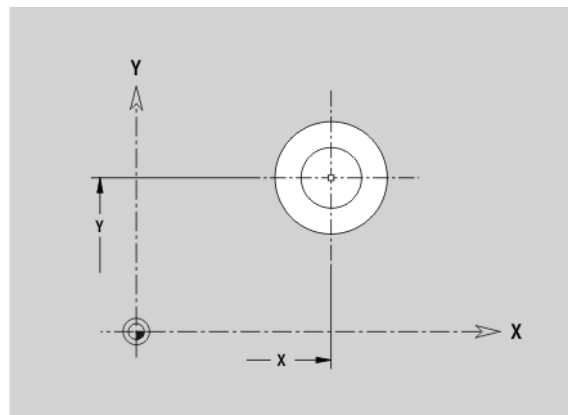


Foro piano XY G370-Geo

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 di filettatura
- 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
 - Superficie frontale (campo: $-90^\circ < A < 90^\circ$; default: 0°)
 - Superficie posteriore (campo: $90^\circ < A < 270^\circ$; default: 180°)
- O Diametro di centratura

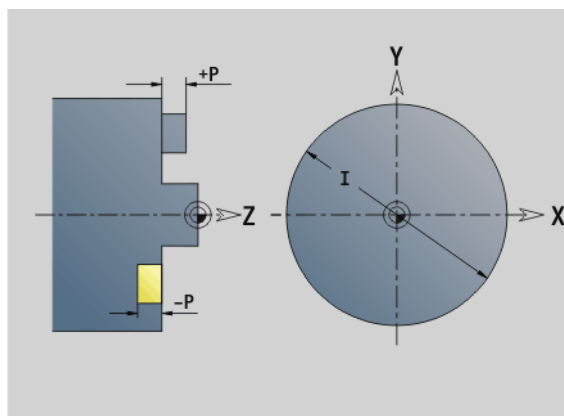
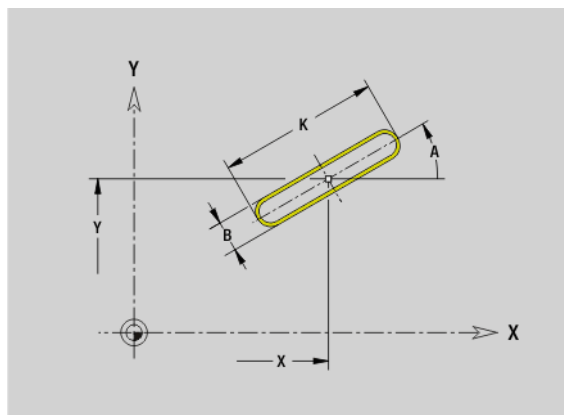


Scanalatura lineare piano XY G371-Geo

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



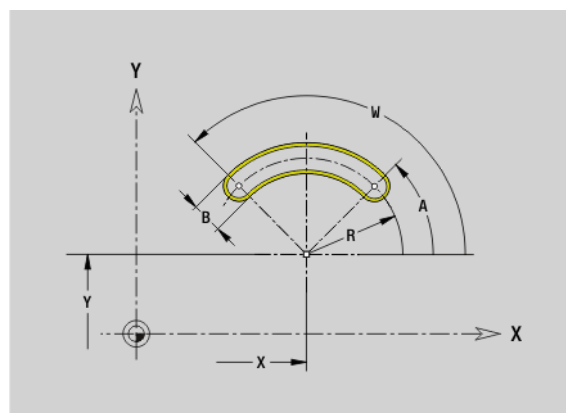
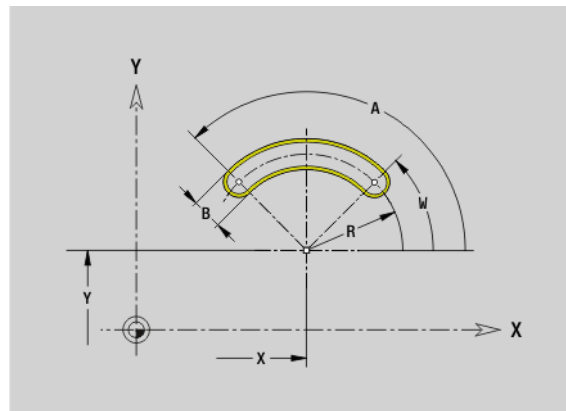
Scanalatura circolare piano XY G372-Geo/G373-Geo

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

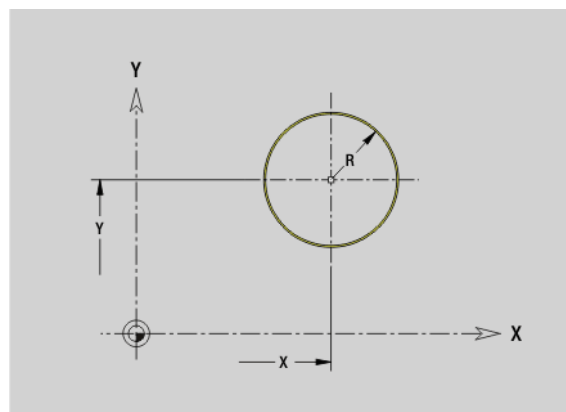


Cerchio completo piano XY G374-Geo

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

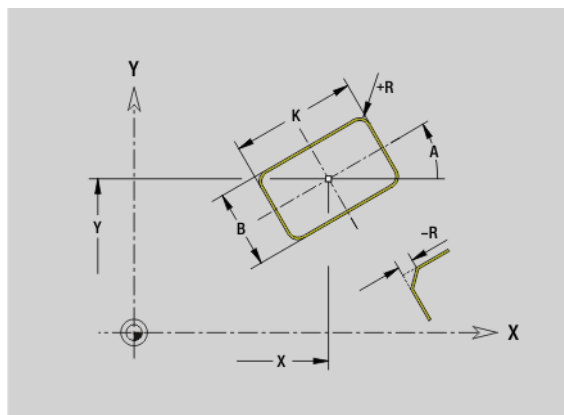


Rettangolo piano XY G375-Geo

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)
 - $R \geq 0$: raggio arrotondamento
 - $R < 0$: larghezza smusso
- P Profondità/Altezza (default: "P" da G308)
 - $P < 0$: tasca
 - $P \geq 0$: isola
- I Diametro di limitazione (per la limitazione di taglio)
 - Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
 - "I" sovrascrive "X" dall'identificativo di sezione

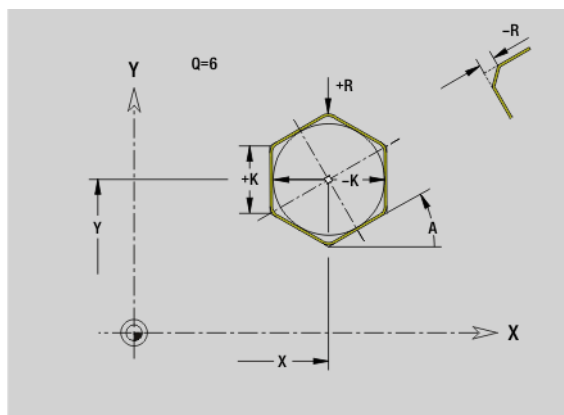


Poligono piano XY G377-Geo

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
 - $K \geq 0$: lunghezza lato
 - $K < 0$: apertura chiave (diametro interno)
- R Smusso/Arrotondamento – default: 0
 - $R \geq 0$: raggio arrotondamento
 - $R < 0$: larghezza smusso
- P Profondità/Altezza (default: "P" da G308)
 - $P < 0$: tasca
 - $P \geq 0$: 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).

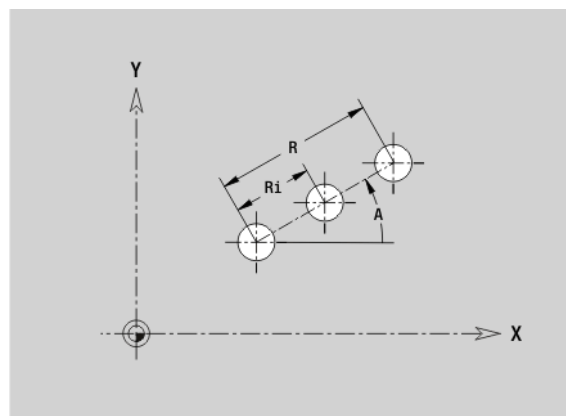
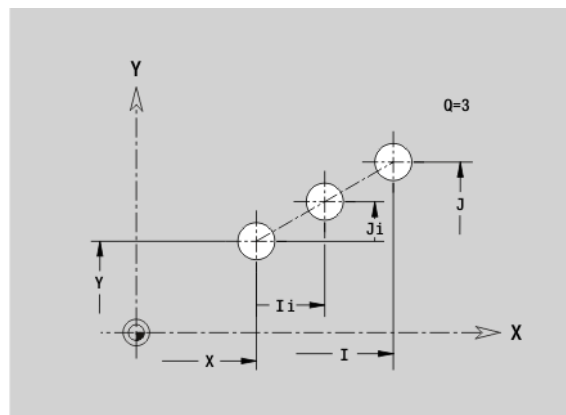
Parametri

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

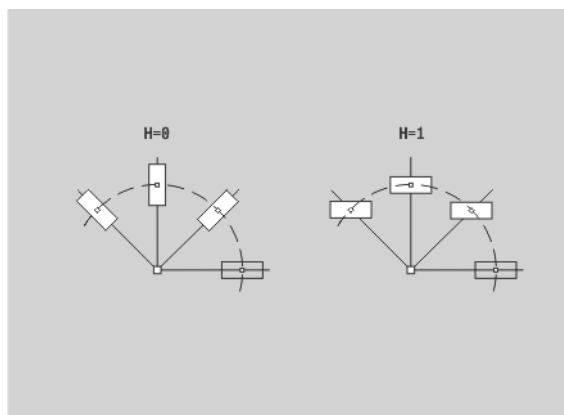
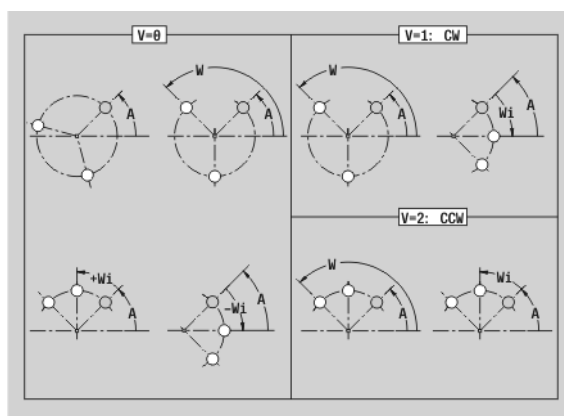
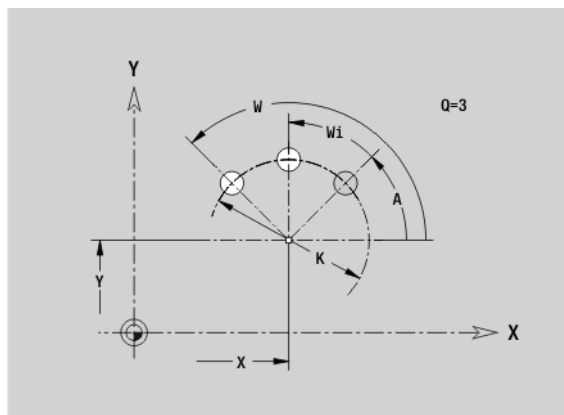
G472 definisce una sagoma circolare nel piano XY. G472 agisce sulla figura definita nel blocco successivo (G370..375, G377).

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

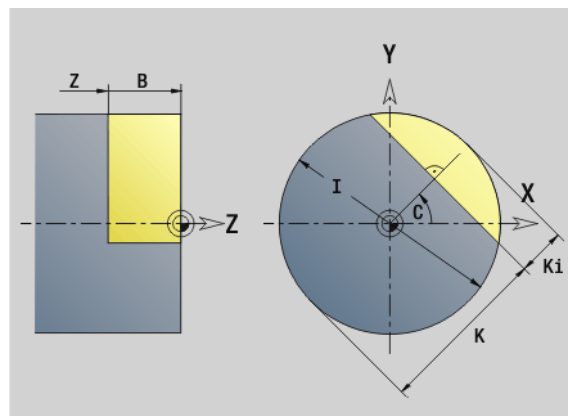
G376 definisce una superficie nel piano XY.

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

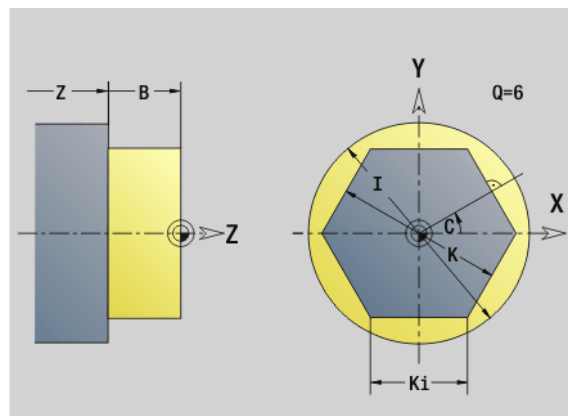
G477 definisce una superficie poligonale nel piano XY.

Parametri

- Z Spigolo di riferimento (default: "Z" dall'identificativo di sezione)
K Apertura chiave (diametro 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.



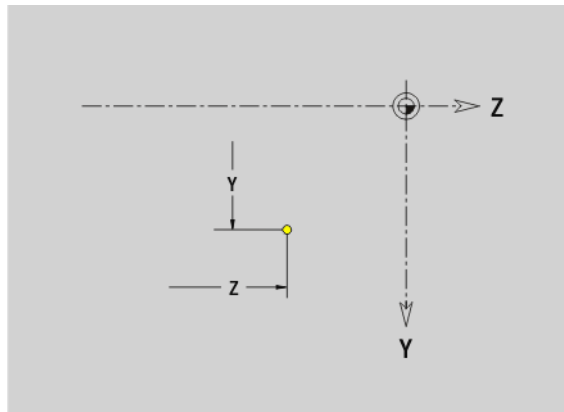
6.3 Profili del piano YZ

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
- PZ Punto iniziale profilo (raggio polare)
- W Punto iniziale profilo (angolo polare)

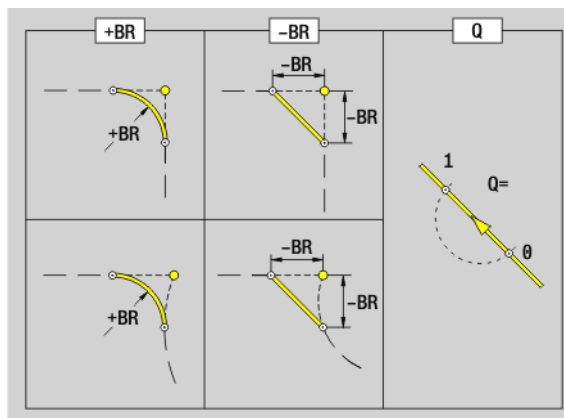
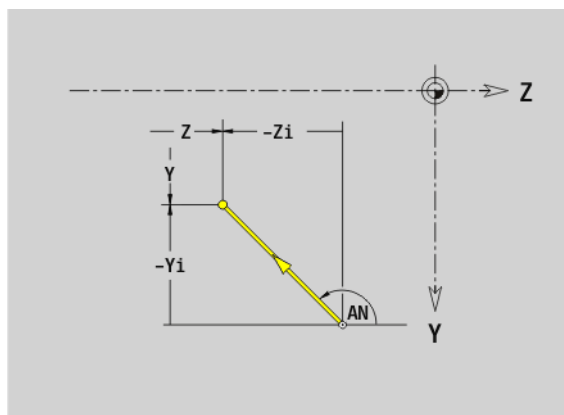


Elemento lineare piano YZ G181-Geo

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
 - $BR \geq 0$: raggio arrotondamento
 - $BR < 0$: larghezza smusso
- PZ Punto finale (raggio polare; riferimento: punto zero pezzo)
- W Punto finale (angolo polare; riferimento: punto zero pezzo)
- AR Angolo rispetto all'asse Z positivo (AR corrisponde a AN)
- R Lunghezza (raggio polare; riferimento: ultimo punto profilo)



Programmazione

- Y, Z: assoluto, incrementale, di tipo modale o "?"
- ANi: angolo con elemento successivo
- ARi: angolo con elemento precedente

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

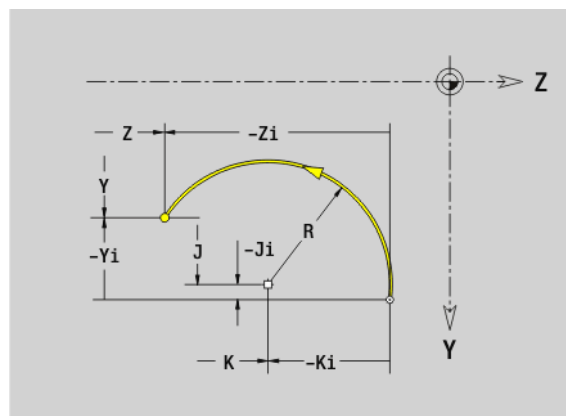
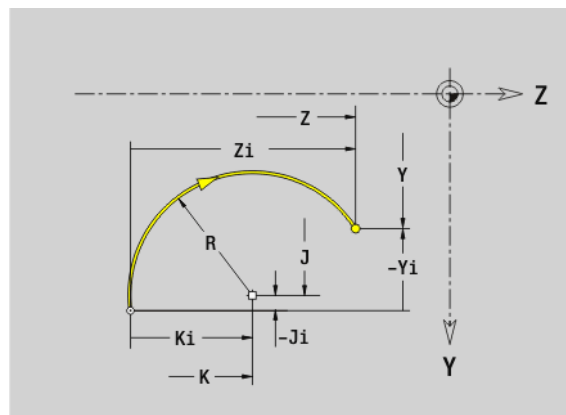
- Y Punto finale (quota radiale)
 Z Punto finale
 R Raggio
 J Centro (direzione Y)
 K Centro (direzione Z)
 Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):

- 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.

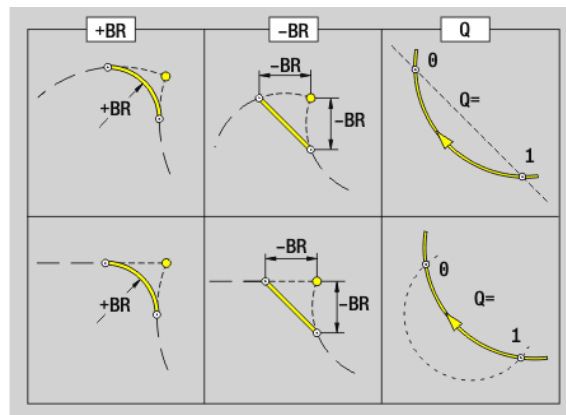
- Nessuna immissione: raccordo tangenziale
- $BR=0$: raccordo non tangenziale
- $BR>0$: raggio arrotondamento
- $BR<0$: larghezza smusso

- PZ Punto finale (raggio polare; riferimento: punto zero pezzo)
 W Punto finale (angolo polare; riferimento: punto zero pezzo)
 PM Centro (raggio polare; riferimento: punto zero pezzo)
 WM Centro (angolo polare; riferimento: punto zero pezzo)
 AR Angolo di partenza (angolo tangenziale all'asse rotativo)
 AN Angolo finale (angolo tangenziale all'asse rotativo)



Programmazione

- **Y, Z:** assoluto, incrementale, di tipo modale o "?"
- **J, K:** assoluto o incrementale
- **PZ, W, PM, WM:** assoluto o incrementale
- **ARi:** angolo con elemento precedente
- **ANi:** angolo con elemento successivo
- Il punto finale non può essere il punto di partenza (nessun cerchio completo).

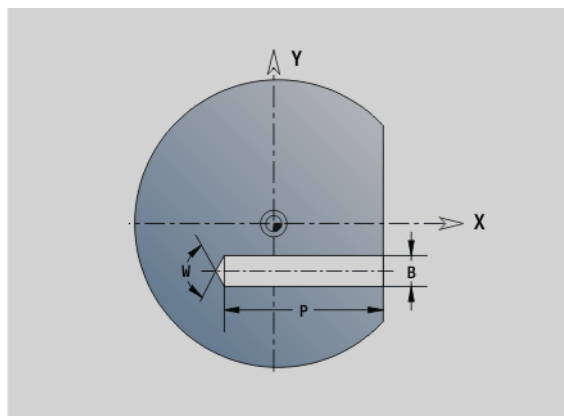
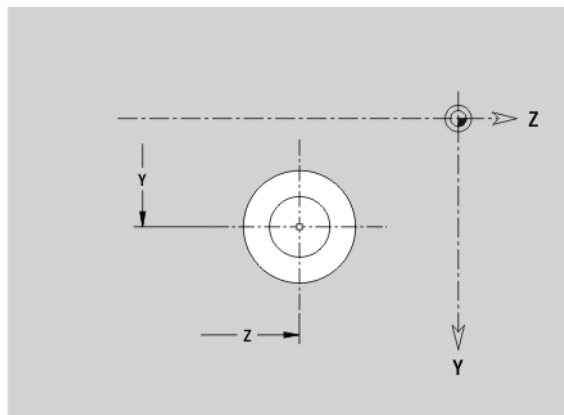


Foro piano YZ G380-Geo

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 di filettatura
- 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

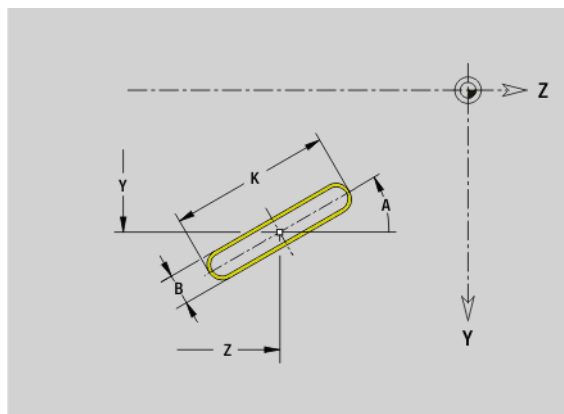


Scanalatura lineare piano YZ G381-Geo

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 la quota "X" specificata nell'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)



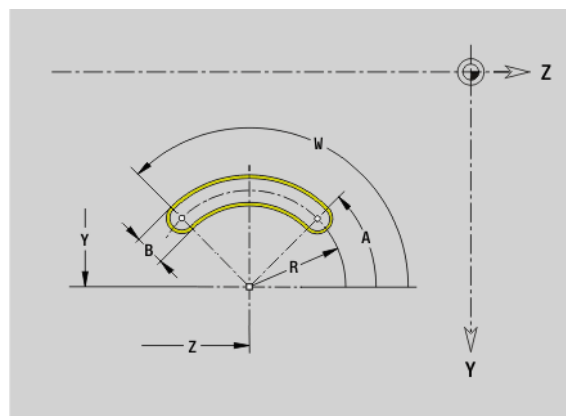
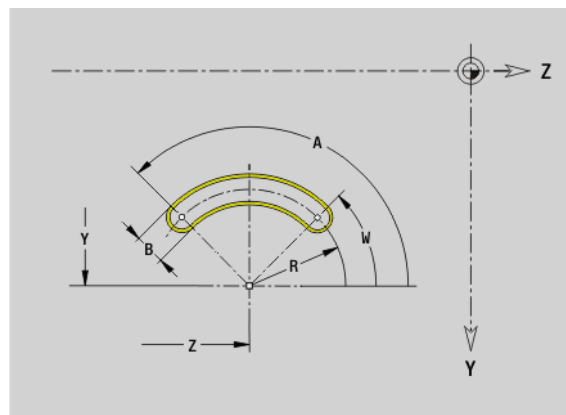
Scanalatura circolare piano YZ G382/G383-Geo

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 la quota "X" specificata nell'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)

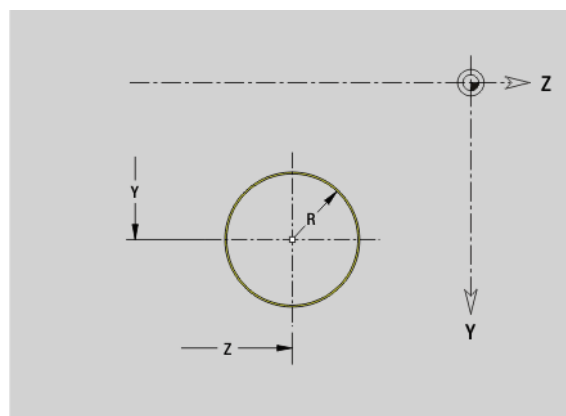


Cerchio completo piano YZ G384-Geo

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 la quota "X" specificata nell'identificativo di sezione
- R Raggio del cerchio
P Profondità della tasca (default: "P" da G308)

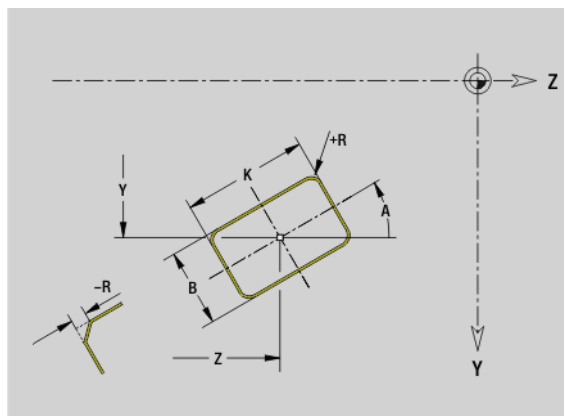


Rettangolo piano YZ G385-Geo

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 arrotondamento
 - $R < 0$: larghezza smusso
- P Profondità della tasca (default: "P" da G308)

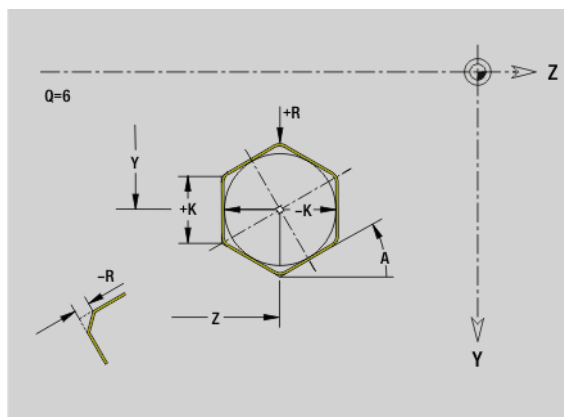


Poligono piano YZ G387-Geo

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 la quota "X" specificata nell'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 arrotondamento
 - $R < 0$: 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).

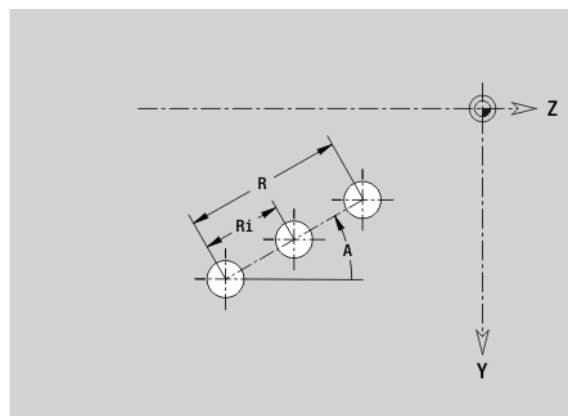
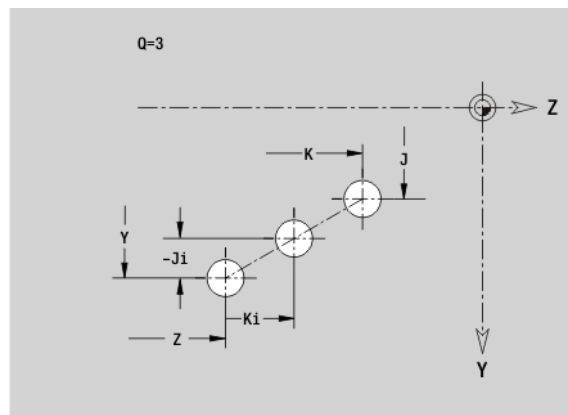
Parametri

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

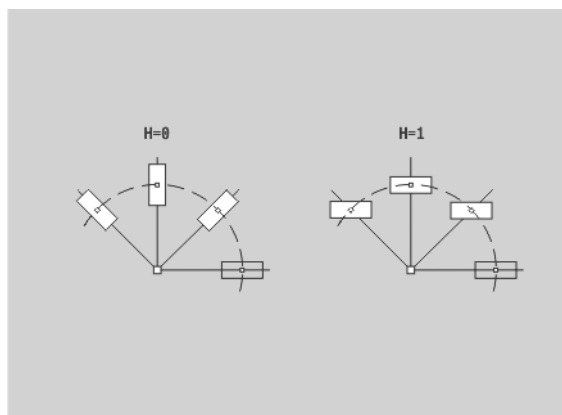
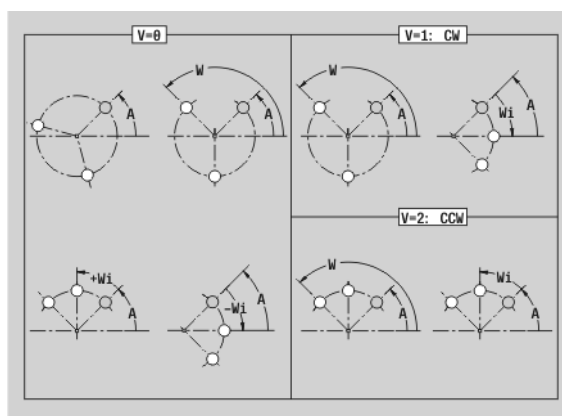
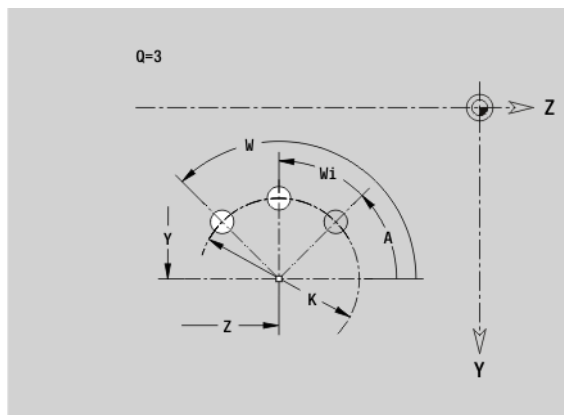
G482 definisce una sagoma circolare nel piano YZ. G482 agisce sulla figura definita nel blocco successivo (G380..385, G387).

Parametri

- Q Numero di figure
 K Diametro (diametro sagoma)
 A Angolo iniziale – Posizione 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 è irrilevante)
 - 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

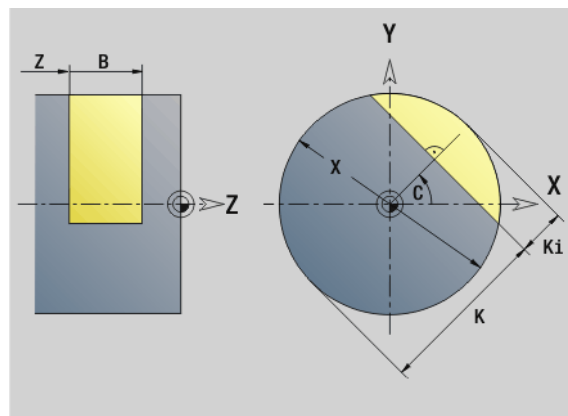
G386 definisce una superficie nel piano YZ.

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 la quota "X" specificata nell'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

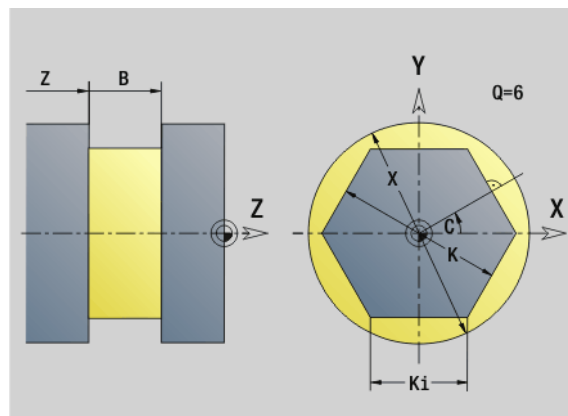
G487 definisce una superficie poligonale nel piano YZ.

Parametri

- Z Spigolo di riferimento
K Apertura chiave (diametro 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.

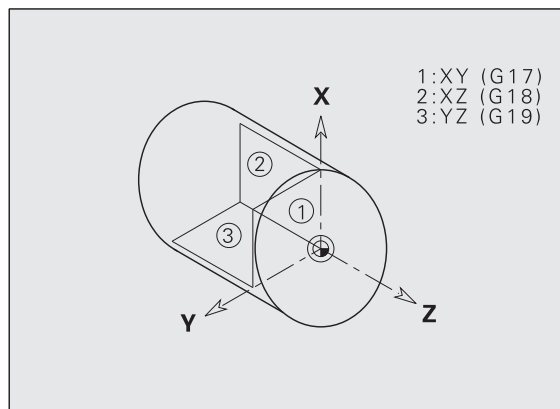


6.4 Piani di lavorazione

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 (superficie frontale o posteriore)

La lavorazione nei cicli di fresatura avviene nel piano XY e l'incremento 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'incremento 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 del 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.

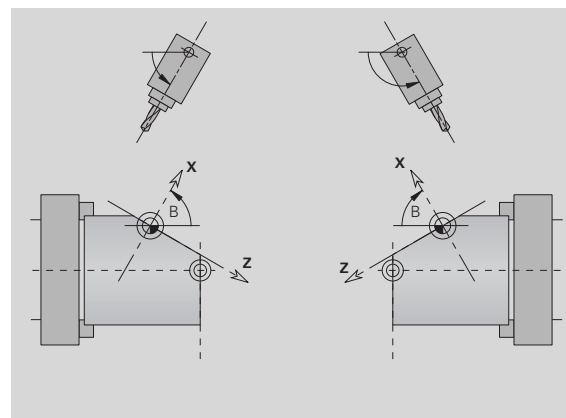
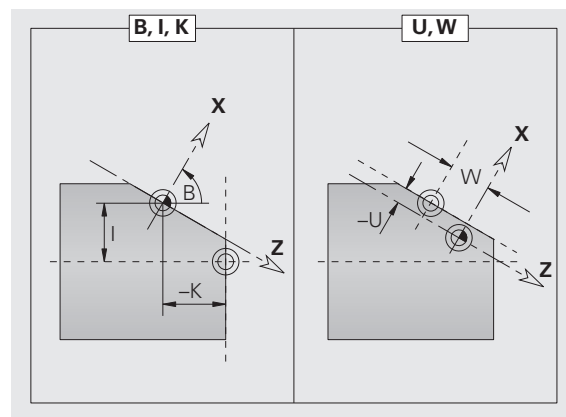
G16 Q2 ritorna al precedente piano G16.

L'asse di riferimento per l'"angolo del piano B" è l'asse Z positivo. Questo vale anche nel sistema di coordinate speculare.



Da osservare

- 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.



Beispiel: "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

Posizionamento in 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

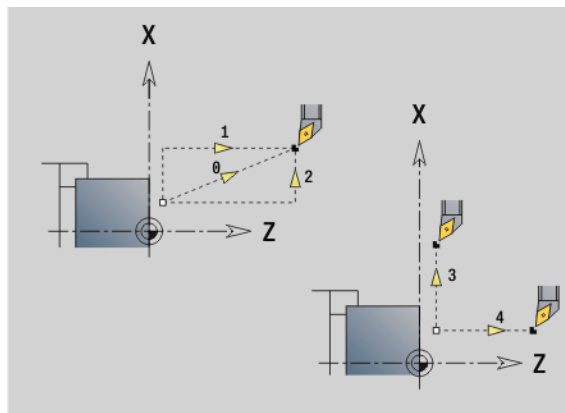
G14 sposta in rapido sul punto di cambio utensile. Le coordinate del punto di cambio utensile si definiscono in modalità Preparazione.

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

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
 - Incremento in direzione Z
 - Riferimento Angolo A: asse X positivo
- G18 Interpolazione nel piano XZ
 - Incremento in direzione Y
 - Riferimento angolo A: asse Z negativo
- G19 Interpolazione nel piano YZ
 - Incremento 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.

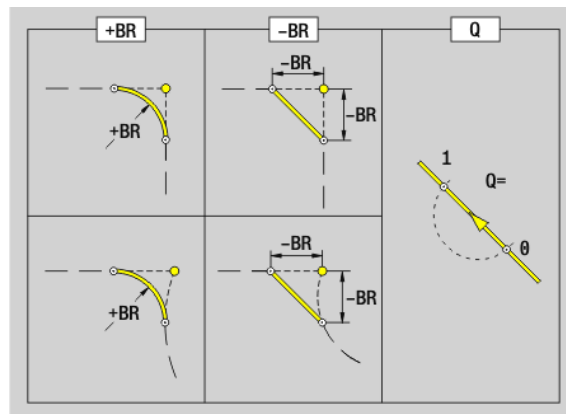
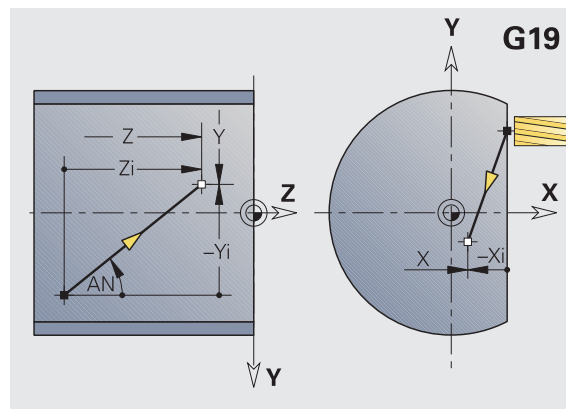
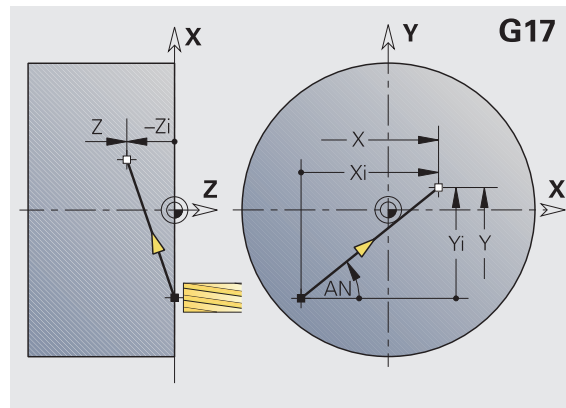
- Nessuna immissione: raccordo tangenziale
- BR=0: raccordo non tangenziale
- BR>0: raggio arrotondamento
- BR<0: larghezza smusso

- 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
 - Incremento in direzione Z
 - Definizione del centro: con I, J
- G18 Interpolazione nel piano XZ
 - Incremento in direzione Y
 - Definizione del centro: con I, K
- G19 Interpolazione nel piano YZ
 - Incremento in direzione X
 - Definizione del centro: con J, K

Parametri

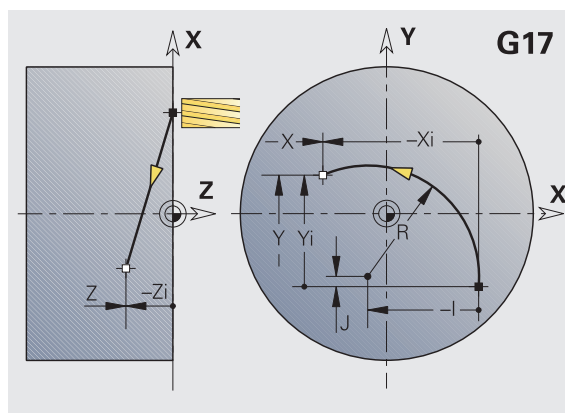
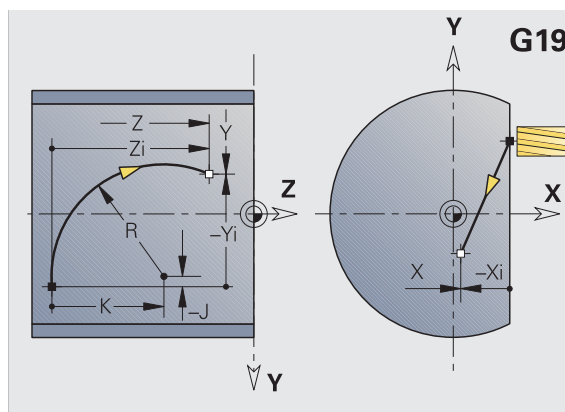
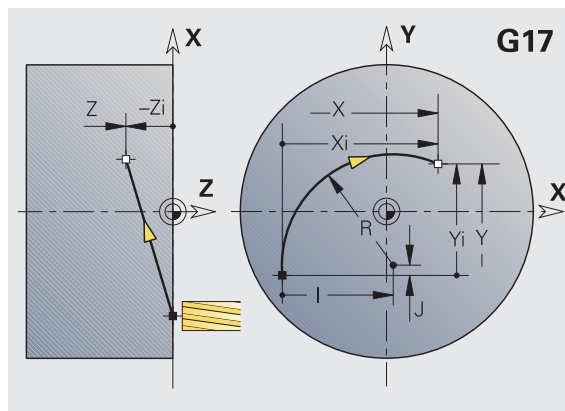
- X Punto finale (quota diametrale)
- Y Punto finale
- Z Punto finale
- I Centro incrementale (quota radiale)
- J Punto centro incrementale
- K Punto centro incrementale
- R Raggio
- Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):
 - 0: 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

G12/G13 trasla con avanzamento circolare al "Punto finale".

G12/G13 vengono eseguite in funzione del **piano di lavoro**:

- G17 Interpolazione nel piano XY
 - Incremento in direzione Z
 - Definizione del centro: con I, J
- G18 Interpolazione nel piano XZ
 - Incremento in direzione Y
 - Definizione del centro: con I, K
- G19 Interpolazione nel piano YZ
 - Incremento in direzione X
 - Definizione del centro: con J, K

Parametri

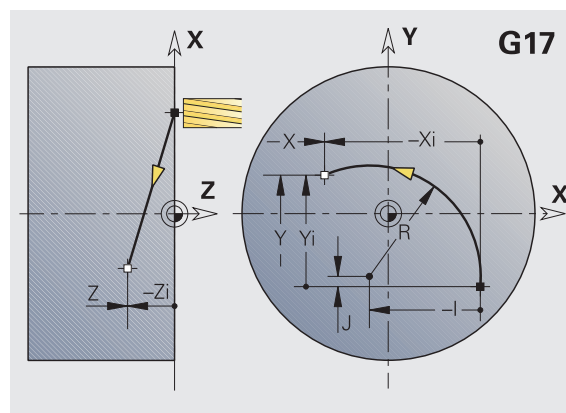
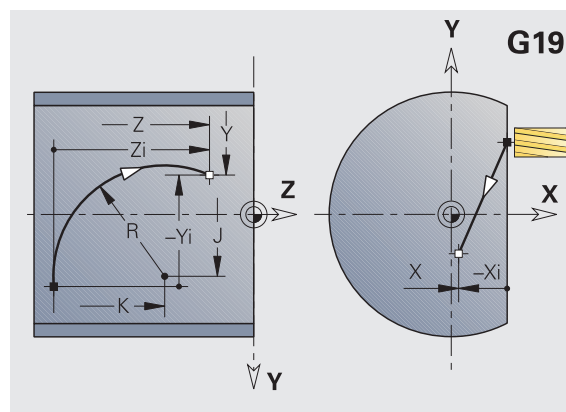
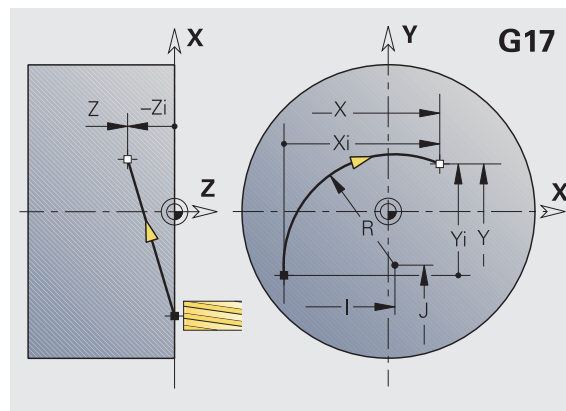
- X Punto finale (quota diametrale)
 Y Punto finale
 Z Punto finale
 I Centro assoluto (quota radiale)
 J Punto centro assoluto
 K Punto centro assoluto
 R Raggio
 Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca un arco di cerchio (default: 0):
- Q=0: punto d'intersezione vicino
 - 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 arrotondamento
 - 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'incremento avviene all'esterno del materiale.

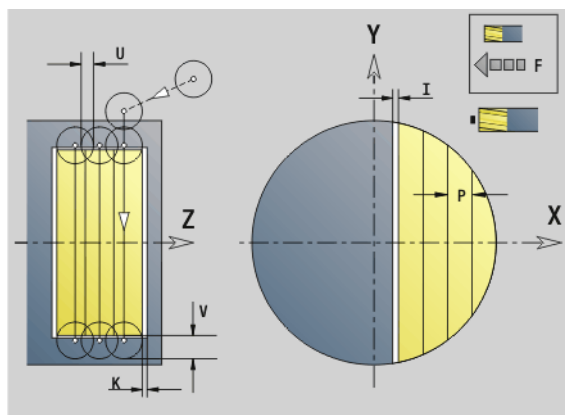
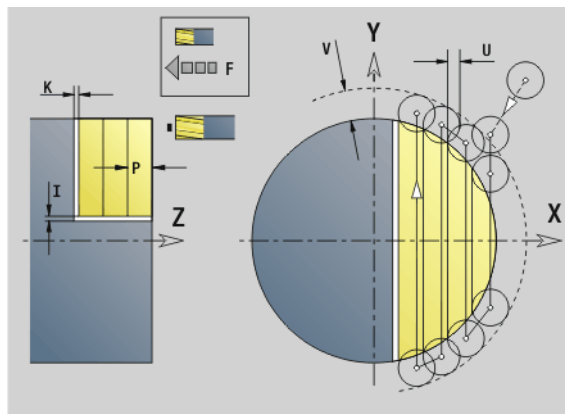
Parametri

- ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
- NS Numero di blocco – Riferimento alla descrizione del profilo
- P Profondità di fresatura (incremento 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 incremento 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 (incremento in piano, incremento 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'incremento 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 (incremento 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 incremento in profondità (default: avanzamento attivo)

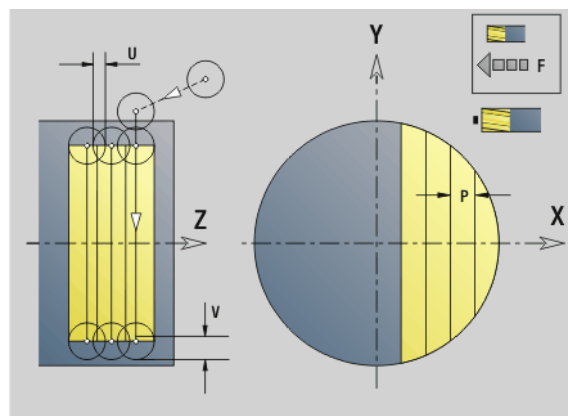
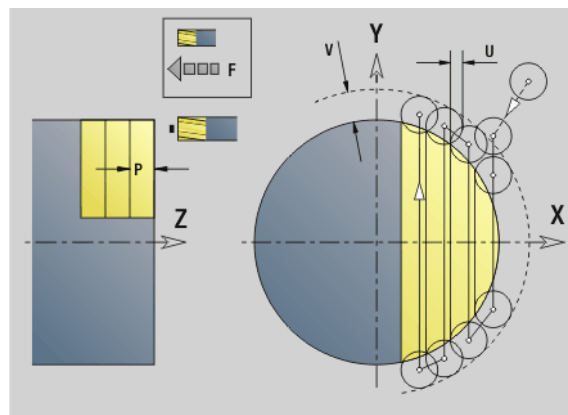
- RB Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)

■ 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 (incremento in piano, incremento 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'incremento avviene all'esterno del materiale.

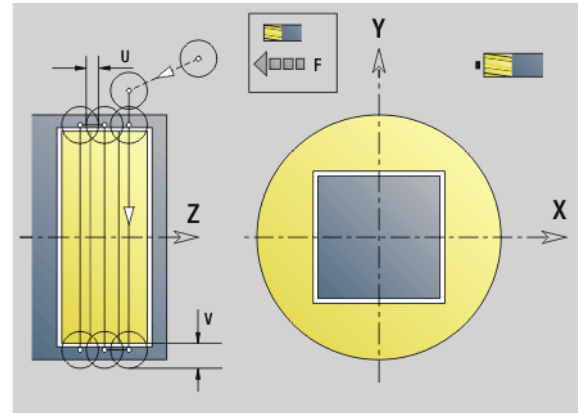
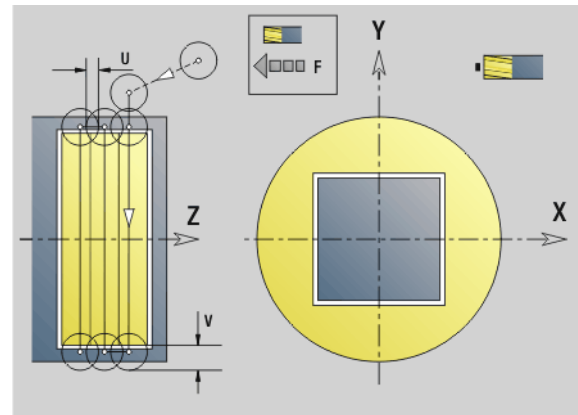
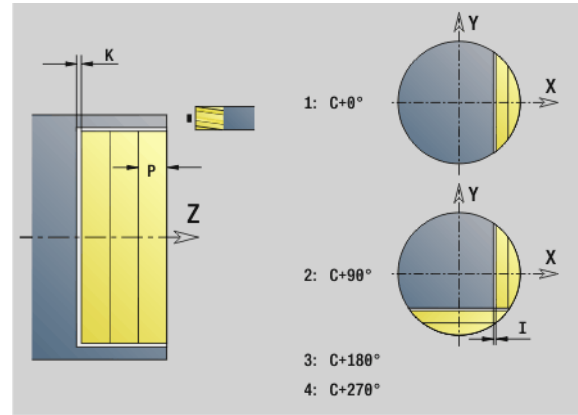
Parametri

- ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
 NS Numero di blocco - Riferimento alla descrizione del profilo
 P Profondità di fresatura (incremento 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).
 $\text{Sovrapposizione} = U \cdot \text{diametro fresa}$
 V Fattore di superamento. Definisce l'ammontare per cui la fresa deve superare il raggio esterno (default: 0,5).
 $\text{Superamento} = V \cdot \text{diametro fresa}$
 F Avanzamento per incremento 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 (incremento in piano, incremento 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

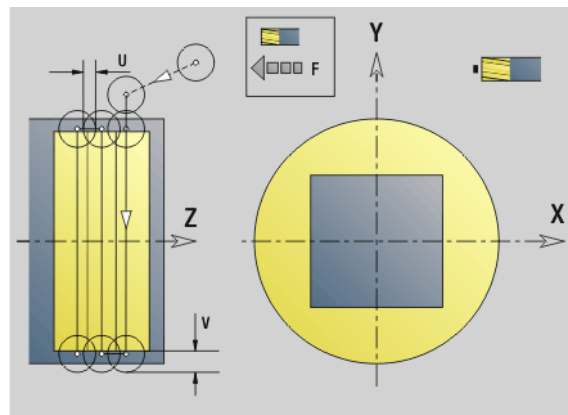
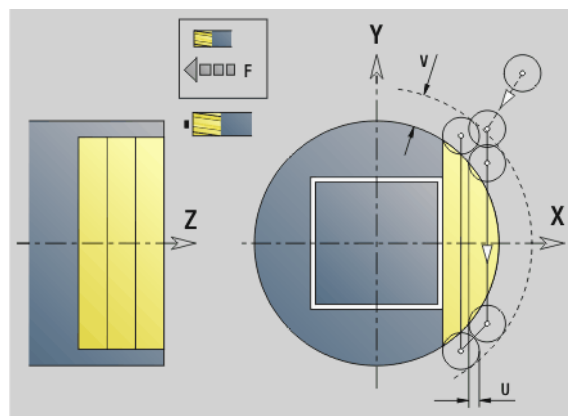
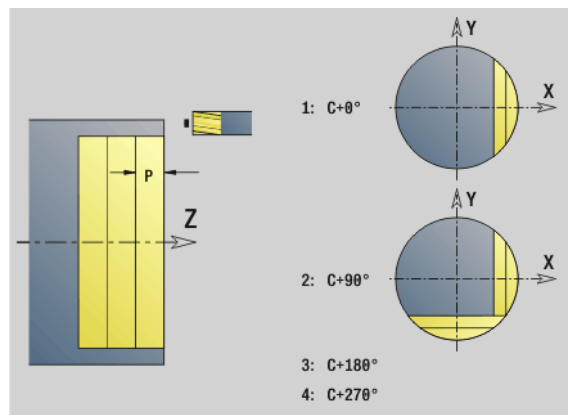
G844 finisce le superfici poligonali definite con G477-Geo (piano XY) o con G487-Geo (piano YZ). Il ciclo fresa dall'esterno verso l'interno. L'incremento avviene all'esterno del materiale.

Parametri

- ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
- NS Numero di blocco – Riferimento alla descrizione del profilo
- P Profondità di fresatura (incremento 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 incremento 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 (incremento in piano, incremento 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

L'istruzione "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 l'istruzione "G845 A1 ..". Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

■ G845 – Principi fondamentali: Pag. 533

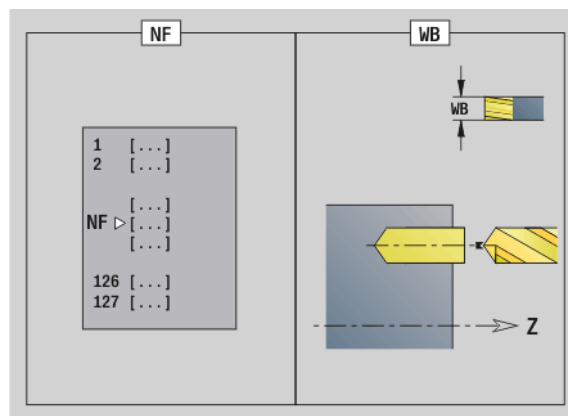
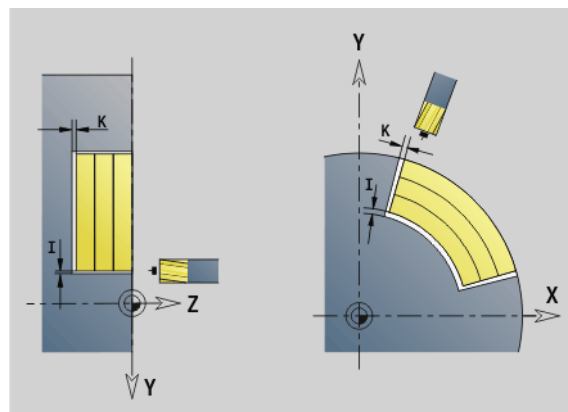
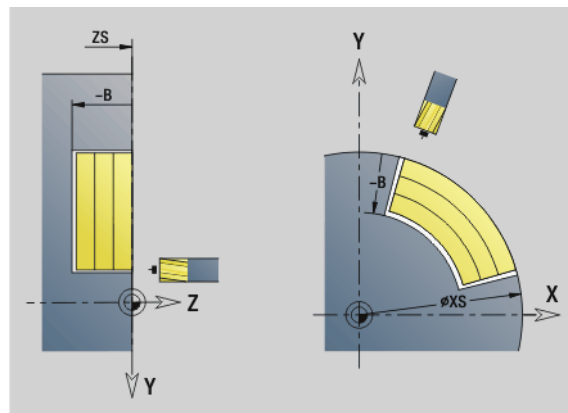
■ G845 – Fresatura: Pag. 535

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: Pag. 533

■ G845 – Determinazione delle posizioni di preforatura: Pag. 534

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 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 incremento 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)

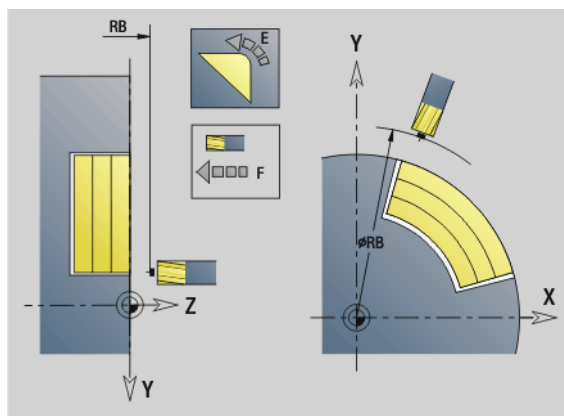
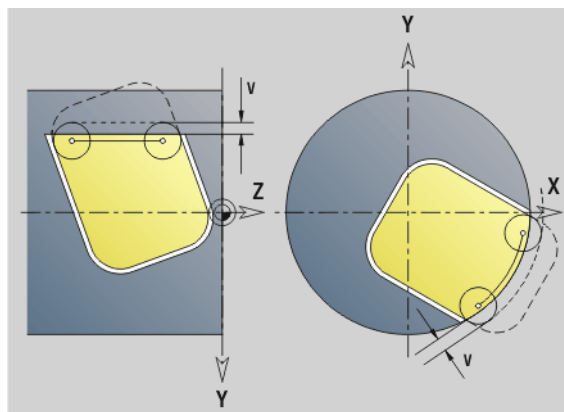
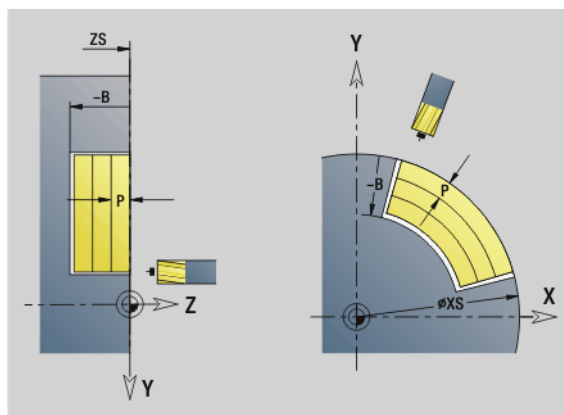
Q Direzione di lavorazione (default: 0)

■ 0: dall'interno verso l'esterno

■ 1: dall'esterno verso l'interno

A Esecuzione di "Fresatura": A=0 (default=0)

NF Etichetta di posizione – Riferimento da cui il ciclo legge le posizioni di preforatura [1..127].



Parametri – Fresatura

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 lavorata
 - 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 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)



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 (incrementi in piano, incrementi 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 tasca finitura G846 (asse Y)

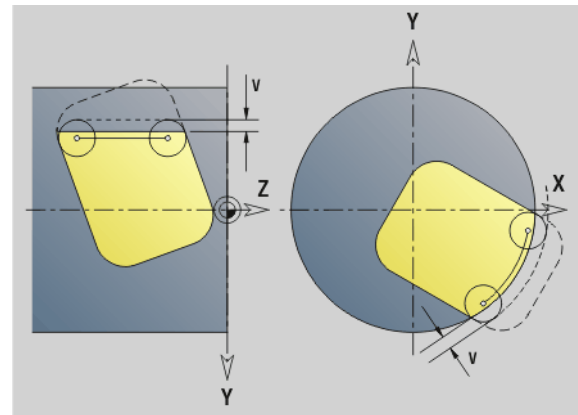
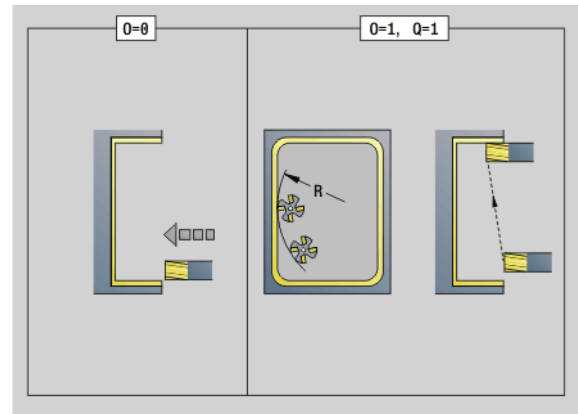
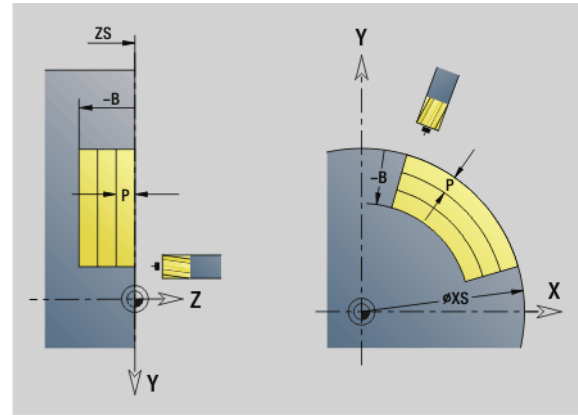
G846 finisce i profili chiusi definiti nel piano XY o YZ delle sezioni di programma:

- 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 incremento)
- 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'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 incremento 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.
 - O=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).

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 (incremento in piano, incremento 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

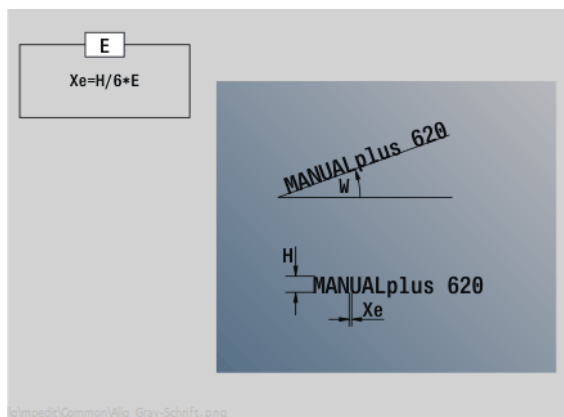
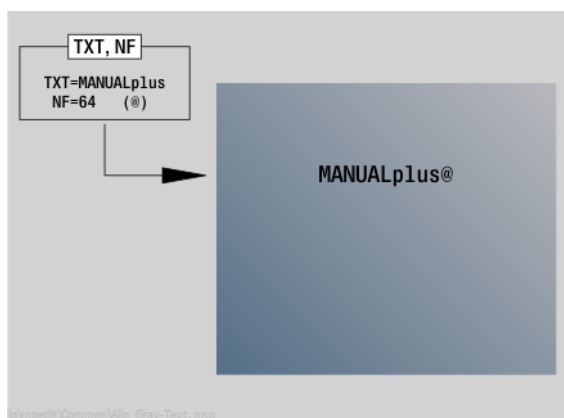
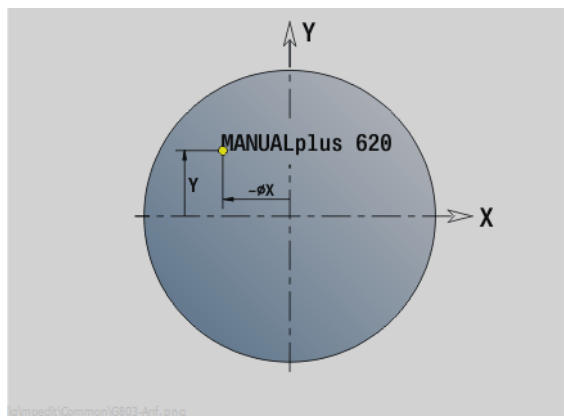
G803 incide stringhe di caratteri in disposizione lineare nel piano XY.
Tabella dei caratteri: vedere pagina 377

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.

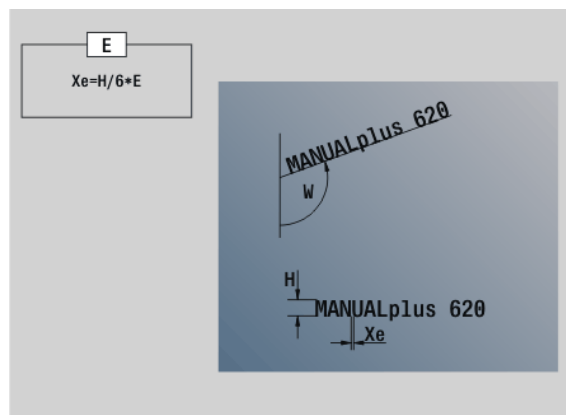
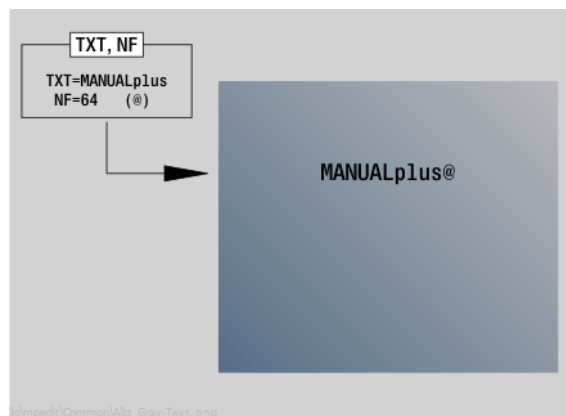
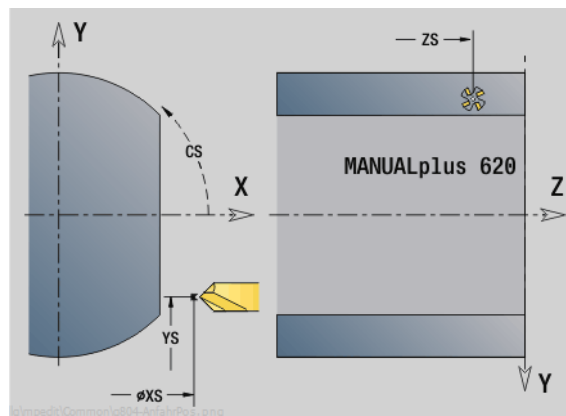
Esempio: se si incide una stringa di caratteri con più chiamate, impostare la posizione di partenza alla prima chiamata. Programmare le chiamate successive senza posizione di partenza.

G804 incide stringhe di caratteri in disposizione lineare sul piano YZ.

Tabella dei caratteri: vedere pagina 377

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 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 di filettatura
- 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)

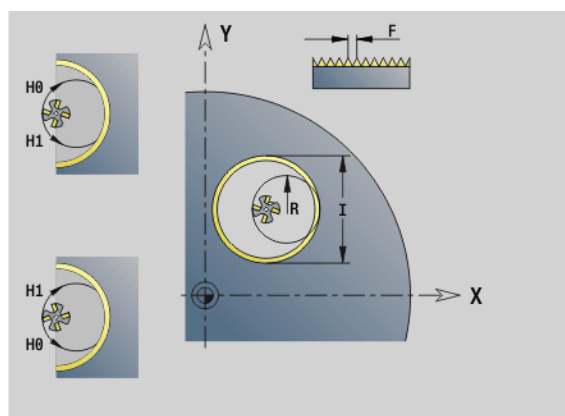
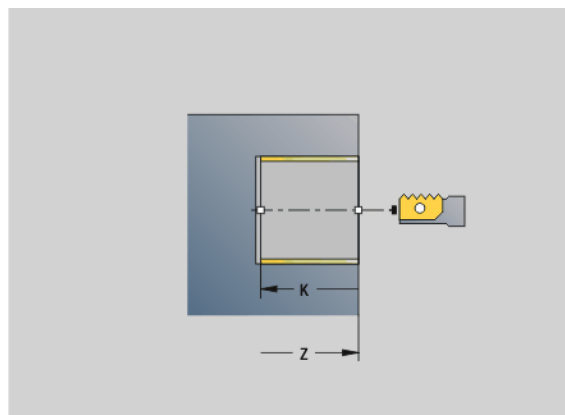


Per il ciclo G800 utilizzare utensili per fresare filetti.



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 di filettatura
- 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)

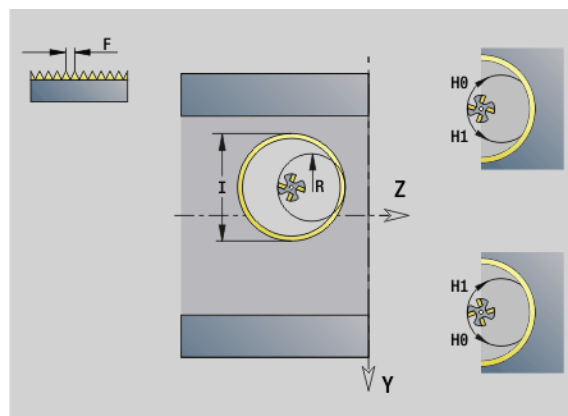
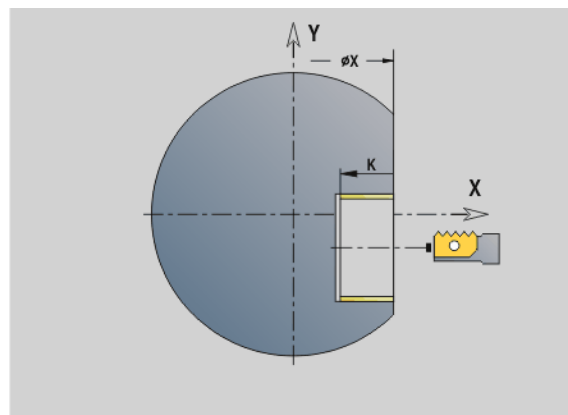


Per il ciclo G806 utilizzare utensili per fresare filetti.



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

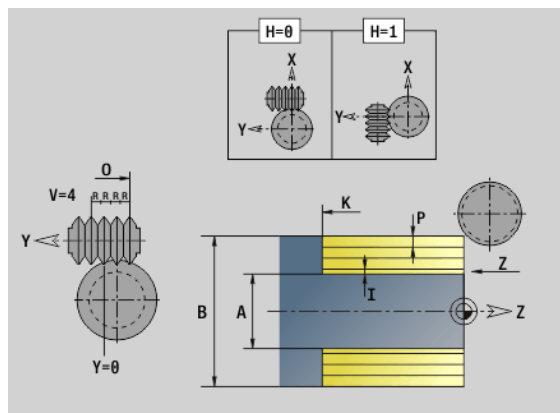
G808 fresa il profilo di un ingranaggio dal "Punto di partenza Z" al "Punto finale K". Indicare in W la posizione angolare dell'utensile.

Se si programma un sovrametallo, la fresatura per ingranaggi viene ripartita in prelavorazione 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
- C Angolo (angolo di offset dell'asse C)
- 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'incremento ha luogo in direzione X
 - 1: l'incremento 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

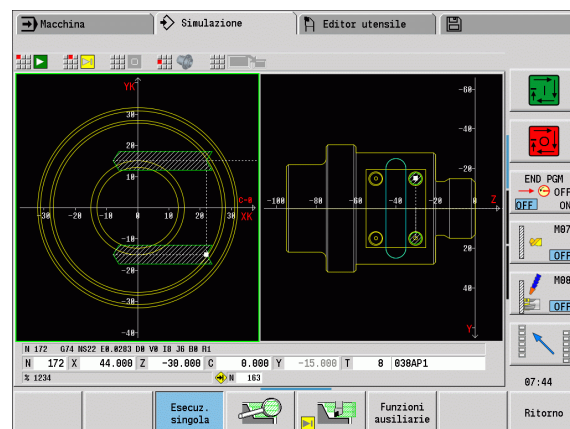
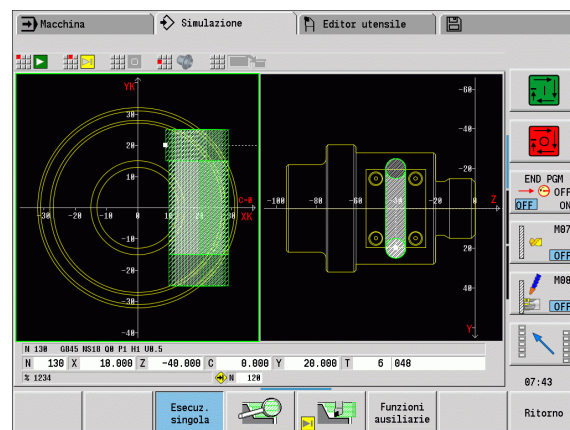
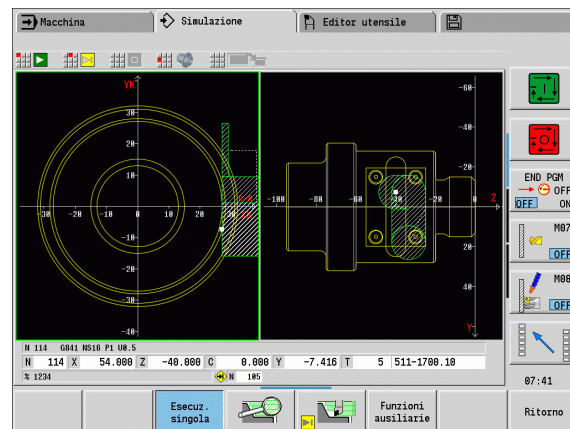


6.8 Esempio di programma

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 [INTERAZIONE PROGRAMMA]	
#MATERIAL	Alluminio
#WERKSTUECK	Esempio asse Y
#EINHEIT	Metrico
TURRET 1 [TORRETTA]	
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"Maschiato. M6"
T8	ID"Fresa D16mm"
T10	ID"Fresa D6mm"
T12	ID"Sbavatura_m"
ROHTEIL [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 K18 B30 X56 C0
	[Superficie singola]
N	16 G308 ID"Scanalatura 10 mm" 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 10 mm" 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]



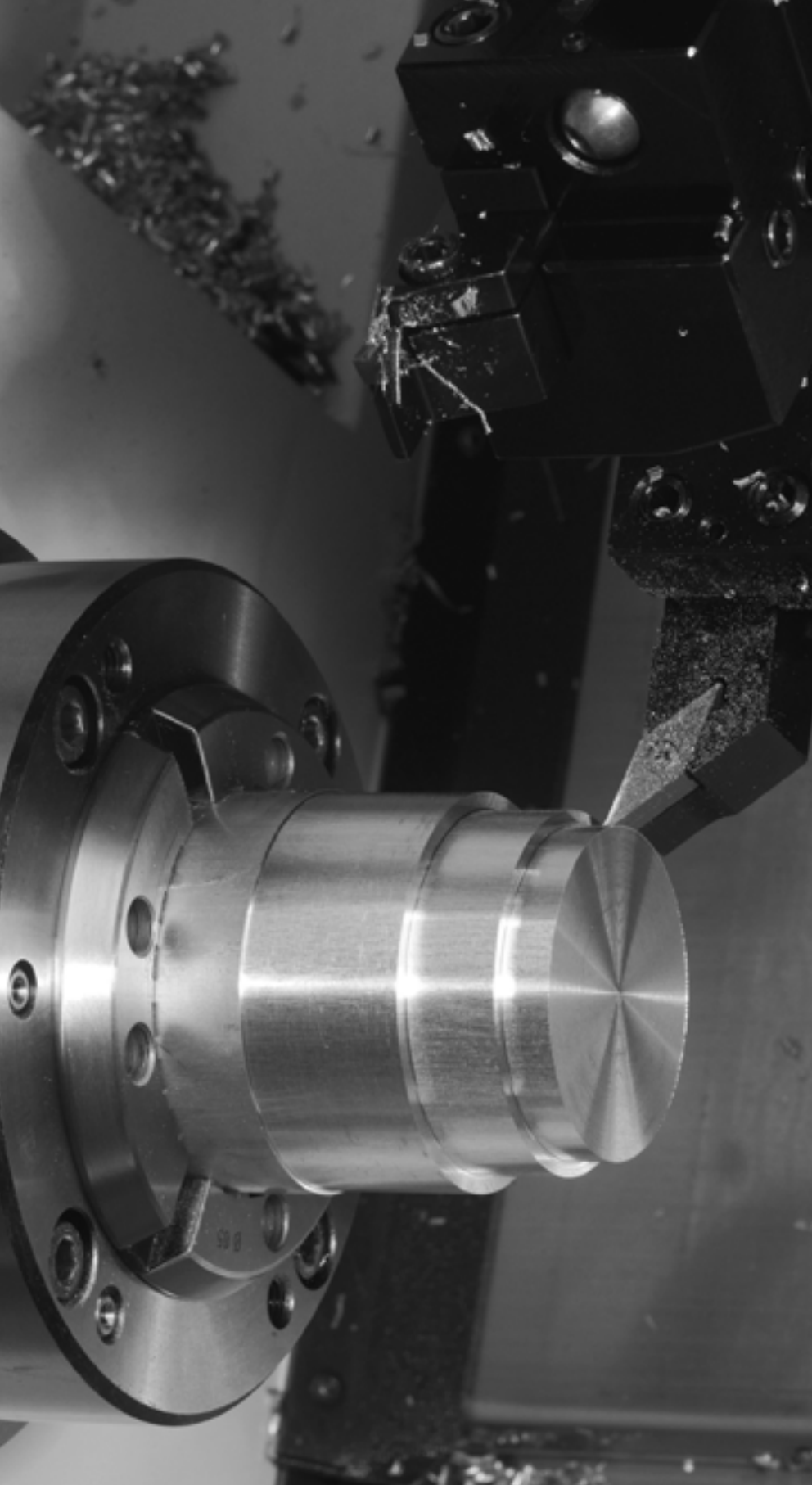
N 131 T2	
N 132 G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 133 M8	
N 134 G147 K2	
N 135 G72 ID"Foro_1 M6" D0	[Centratura fori prima sagoma]
N 136 G47 M9	
N 137 END_OF_UNIT	
N 138 UNIT ID"G72_ICP_Y"	[Alesatura, svasatura ICP asse Y]
N 140 T2	
N 141 G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 142 M8	
N 143 G147 K2	
N 144 G72 ID"Foro_2 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]



6.8 Esempio di programma

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.

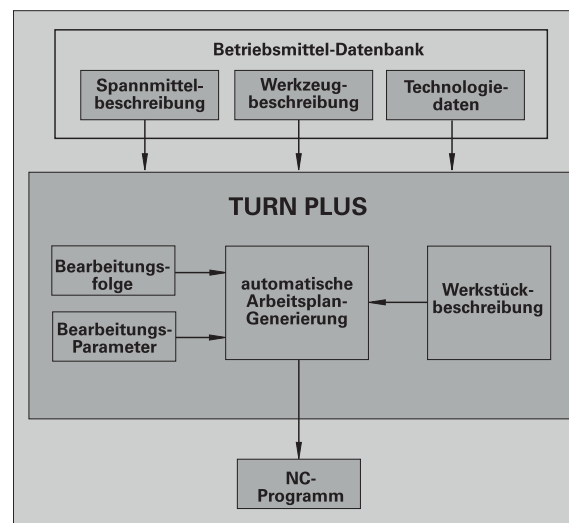
Per la scelta dell'utensile TURN PLUS impiega, a seconda dell'impostazione nei parametri macchina, gli utensili del programma NC o la configurazione torretta/lista magazzino attuale. Se nella configurazione torretta/lista magazzino non viene trovato alcun utensile idoneo, TURN PLUS seleziona utensili idonei dal database.

Nel serraggio del pezzo TURN PLUS è in grado di determinare, a seconda dell'impostazione nei parametri macchina, le limitazioni di taglio e lo spostamento di origine per il programma NC.

TURN PLUS determina i dati di taglio dal database tecnologico.



Da tenere presente **prima** della generazione del piano di lavoro: i valori predefiniti per i parametri di lavorazione nonché le impostazioni generali si definiscono nei parametri macchina (vedere manuale utente "Lista dei parametri User").



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



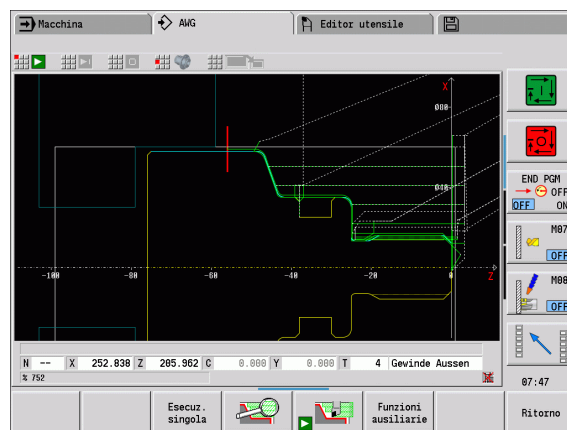
Da tenere presente **dopo** la generazione del piano di lavoro: se nel programma non è stato ancora definito alcun bloccaggio, TURN PLUS stabilisce l'attrezzatura di bloccaggio per una determinata forma/lunghezza di serraggio e allinea di conseguenza la limitazione di taglio. Adeguare i valori nel programma 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.



Passare con il softkey "Indietro" nel menu TURN PLUS



Passare con il softkey "Indietro" in smart.Turn.



Confermare senza apportare alcuna modifica il nome del programma attuale e premere il softkey "Salva" per sovrascrivere il programma attuale.



Inserire il nome con il quale si intende salvare il programma e premere il softkey "Salva".

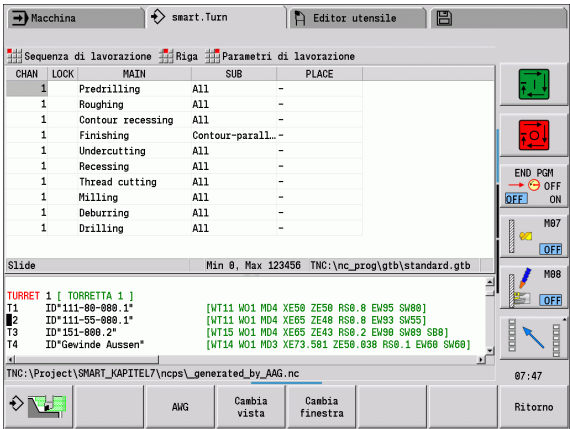
Sequenza di lavorazione – Principi fondamentali

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

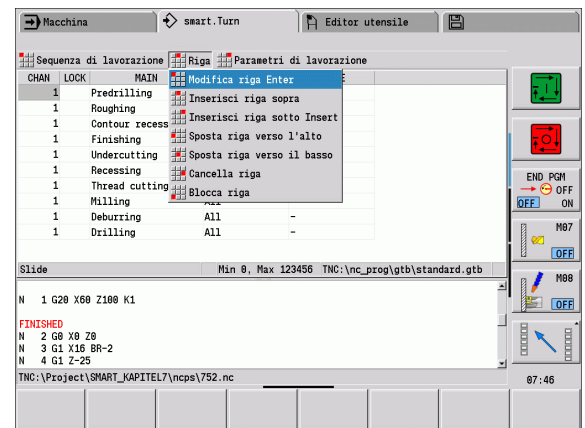
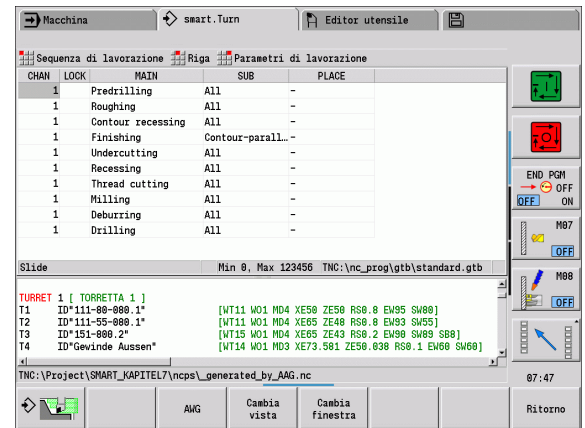
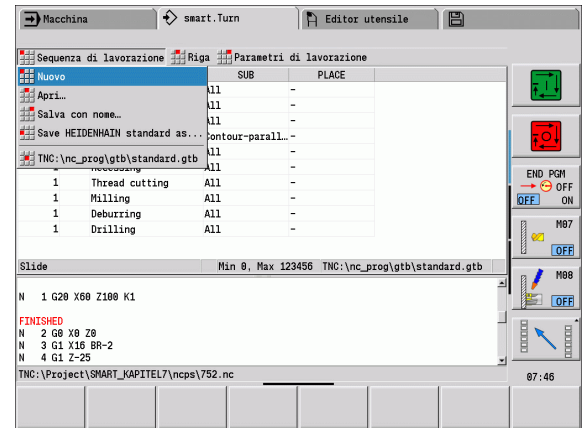
Inserimento della nuova lavorazione

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 "Peforatura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
Peforatura			Analisi del profilo: determinazione dei passi di foratura Parametri di lavorazione: 3 – Peforatura centrata
	Tutti	–	Peforatura

Sequenza di lavorazione "Sgrossatura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
Sgrossatura			Analisi del profilo: divisione del profilo in aree per la lavorazione esterna assiale/esterna radiale e interna assiale/interna radiale in base al rapporto radiale/assiale. Sequenza: lavorazione esterna prima che interna Parametri di lavorazione: 4 – Sgrossatura
	Tutti	–	Lavorazione radiale, lavorazione assiale esterno e interna
	Lavorazione assiale	–	Lavorazione assiale – esterna e interna
	Lavorazione assiale	Esterna	Lavorazione assiale – esterna
	Lavorazione assiale	Interna	Lavorazione assiale – interna
	Lavorazione radiale	–	Lavorazione radiale – esterna e interna
	Lavorazione radiale	Esterna	Lavorazione radiale – esterna
	Lavorazione radiale	Interna	Lavorazione radiale – interna
	Parallela al profilo	–	Lavorazione parallela al profilo – esterna e interna
	Parallela al profilo	Esterna	Lavorazione parallela al profilo – esterna



Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
	Parallela al profilo	Interna	Lavorazione parallela al profilo – interna

Sequenza di lavorazione "Finitura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
Finitura			Analisi del profilo: divisione del profilo in aree per la lavorazione esterna e interna. Sequenza: lavorazione esterna prima che interna Parametri di lavorazione: 5 – Finitura
	Parallela al profilo	–	Lavorazione esterna e interna
	Parallela al profilo	Esterna	Lavorazione esterna
	Parallela al profilo	Interna	Lavorazione interna

Sequenza di lavorazione "Troncatura-tornitura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
Troncatura-tornitura			Analisi del profilo: <ul style="list-style-type: none">■ Senza precedente sgrossatura: viene lavorato il profilo completo, incluse aree del profilo incavate (gole non definite).■ 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 esterna prima che interna Parametri di lavorazione: 1 – Parametri pezzo finito globali
	Tutti	–	Lavorazione radiale/assiale – esterna e interna
	Lavorazione assiale	Esterna	Lavorazione radiale – esterna
	Lavorazione assiale	Interna	Lavorazione radiale – interna
	Lavorazione radiale	Esterna/ frontale	Lavorazione assiale – esterna
	Lavorazione radiale	Interna/ frontale	Lavorazione assiale – interna



Troncatura-tornitura e troncatura profilo vengono impiegate in alternativa.



Sequenza di lavorazione "Troncatura profilo"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
Troncatura profilo			<p>Analisi del profilo: le aree del profilo incavate (gole) vengono determinate in base all'"angolo di copiatura verso l'interno EKW" e lavorate.</p> <p>Sequenza: lavorazione esterna prima che interna</p> <p>Parametri di lavorazione: 1 – Parametri pezzo finito globali</p>
	Tutti	–	Lavorazione radiale/assiale – esterna e interna Lavorazione albero: la lavorazione assiale esterna avviene "avanti e indietro"
	Lavorazione assiale	Esterna	Lavorazione radiale – esterna
	Lavorazione assiale	Interna	Lavorazione radiale – interna
	Lavorazione radiale	Esterna/ frontale	Lavorazione assiale – esterna
	Lavorazione radiale	Interna/ frontale	Lavorazione assiale – interna



Troncatura-tornitura e troncatura profilo vengono impiegate in alternativa.

Sequenza di lavorazione "Esecuzione gole"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
esecuzione gola			<p>Analisi del profilo: determinazione degli elementi geometrici "Gole":</p> <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 \leq mtw". <p>Sequenza: lavorazione esterna prima che interna</p> <p>Parametri di lavorazione (con "Forma FK"): 1 Parametri pezzo finito globali</p>
	Tutti	–	Tutti i tipi di gole; lavorazione radiale/assiale; esterna e interna.
	Forma S, D, A, FK	–	Lavorazione radiale/assiale – esterna e interna
	Forma S, D, A, FK	Esterna	Lavorazione radiale – esterna
	Forma S, D, A, FK	Interna	Lavorazione radiale – interna



Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
	Forma S, D, A, FK	Esterna/ frontale	Lavorazione assiale – esterna
	Forma S, D, A, FK	Interna/ frontale	Lavorazione assiale – interna

Sequenza di lavorazione "Scarico"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
Scarico			Analisi del profilo/lavorazione: determinazione degli elementi geometrici "Scarichi": <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) Sequenza: lavorazione esterna prima che interna; lavorazione radiale prima che assiale
	Tutti	–	Tutti i tipi di gole – esterna e interna
	Tutti	Esterna	Tutti i tipi di gole – esterna
	Tutti	Interna	Tutti i tipi di gole – interna
	Forma H, K, U	–	Lavorazione radiale/assiale – esterna e interna
	Forma H, K, U	Esterna	Lavorazione – esterna
	Forma H, K, U	Interna	Lavorazione – interna



Sequenza di lavorazione "Filettatura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
Filettatura			Analisi del profilo: determinazione degli elementi geometrici "Filettatura" Sequenza: lavorazione esterna prima che interna, poi sequenza della definizione geometrica
	Tutti	–	Lavorazione esterna e interna di filettature cilindriche (assiali), coniche e radiali
	Tutti	Esterna	Lavorazione esterna di filettature cilindriche (assiali), coniche e radiali
	Tutti	Interna	Lavorazione interna di filettature cilindriche (assiali), coniche e radiali
	Cilindro	–	Lavorazione filettatura esterna e interna cilindrica
	Cilindro	Esterna	Lavorazione filettatura esterna cilindrica
	Cilindro	Interna	Lavorazione filettatura interna cilindrica
	Radiale	–	Lavorazione filettatura radiale esterna e interna
	Radiale	Esterna	Lavorazione filettatura radiale esterna
	Radiale	Interna	Lavorazione filettatura radiale interna
	Cono	–	Lavorazione filettatura conica esterna e interna
	Cono	Esterna	Lavorazione filettatura conica esterna
	Cono	Interna	Lavorazione filettatura conica interna



Sequenza di lavorazione "Foratura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
Foratura			<p>Analisi del profilo: determinazione degli elementi geometrici "Foratura":</p> <p>Sequenza – Tecnologia di foratura/Forature combinate:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Centratura / 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 superficie frontale Y)■ superficie cilindrica (lavora anche 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
	Centratura, foratura, svasatura, alesatura, filettatura	–	Lavorazione su tutte le posizioni
	Centratura, foratura, svasatura, alesatura, filettatura	Centrata	Lavorazione centrata su superficie frontale
	Centratura, foratura, svasatura, alesatura, filettatura	Superficie frontale	Lavorazione su superficie frontale
	Centratura, foratura, svasatura, alesatura, filettatura	Superficie cilindrica	Lavorazione su superficie cilindrica



Sequenza di lavorazione "Fresatura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
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 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
	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	Versione
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



Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
	Profilo, scanalatura, tasca (*)	Superficie frontale	Sbavatura di tutte le lavorazioni di fresatura su superficie frontale
	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	Versione
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



Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
	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	Versione
Scanalatura	Tutti	–	Il pezzo viene troncato
	Lavorazione completa	–	Il pezzo viene troncato e riserrato

Sequenza di lavorazione "Riserraggio"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
Riserraggio	Lavorazione completa	–	Il pezzo viene riserrato



7.3 Grafica di controllo AAG

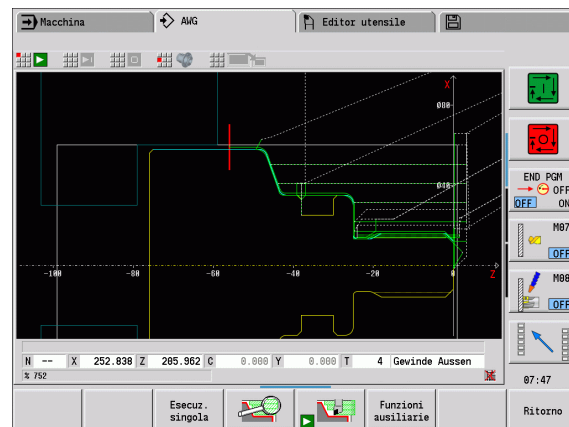
Se si crea un programma con **AAG**, nella finestra di simulazione viene visualizzato il pezzo grezzo e finito programmato e inoltre vengono simulati in successione tutti i passi di lavorazione. Il profilo del pezzo grezzo viene **realizzato** con la lavorazione a passata.

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
- l'impostazione nei parametri macchina, ad es. "Tipo di accesso utensile" (602001)

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". Se TURN PLUS non trova alcun utensile, selezionare l'utensile manualmente.

Il **tipo di attacco** distingue i diversi portautensili (vedere manuale utente "Editor utensili"). TURN PLUS verifica se il tipo di attacco nella descrizione del portautensili coincide con quello nella descrizione del posto torretta.



In funzione del parametro macchina "Spostamento origine" (602022), TURN PLUS calcola automaticamente per il pezzo il necessario spostamento origine e l'attiva con G59 (vedere manuale utente "Lista dei parametri User").

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 e gli attacchi rapidi manuali vengono impiegati da AAG soltanto se sono già registrati nella lista torretta del programma NC.

Selezione utensile manuale

TURN PLUS seleziona gli utensili a seconda del parametro di lavorazione **Tipo di accesso utensile WD**. Se TURN PLUS non trova alcun utensile idoneo nelle liste predefinite, selezionare gli utensili manualmente.

TURN PLUS predefinisce i parametri di confronto. Tramite softkey selezionare la lista dalla quale cercare gli utensili.

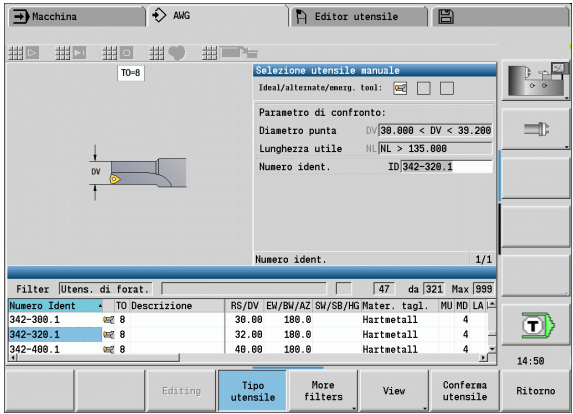
Lista utensile
Selezionare il softkey "Lista utensili".

Lista torretta
Selezionare il softkey "Lista torretta".

Selezionare l'utensile dalla lista.

Conferma utensile
Con il softkey "Conferma utensile" confermare l'utensile nella selezione utensili.

accettare
Terminare la selezione utensili con il softkey "Conferma".



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 utensile** in base al profilo inciso:

- Il profilo inciso contiene elementi di fondo paralleli all'asse con raggi su entrambi i lati: $SB \leq b + 2 \cdot r$ (raggi differenti: raggio minimo).
- Il profilo inciso contiene elementi di fondo paralleli all'asse senza raggi oppure raggio su un solo lato: $SB \leq b$
- Il profilo inciso non contiene elementi di fondo paralleli all'asse: la larghezza utensile viene determinata in base al divisore di larghezza di incisione (parametro di lavorazione 6 – SBD).

Abbreviazioni:

- SB: larghezza utensile
- 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, nel database tecnologico si definisce se la lavorazione deve avvenire con o senza refrigerante. La AAG attiva il refrigerante per il relativo utensile.

Se nel database tecnologico 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

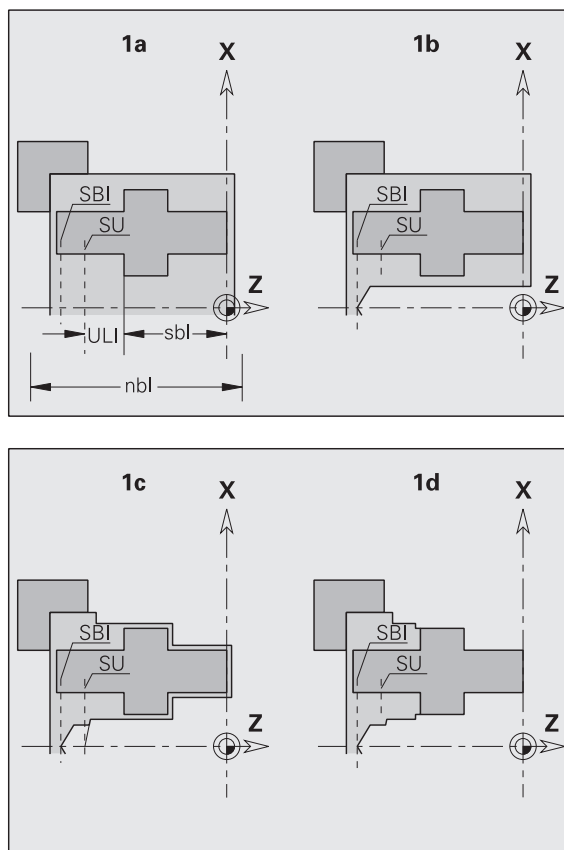
- **Preforatura: SBI** limita la foratura.
- **Sgrossatura: SBI** o **SU** limitano la sgrossatura.
 - $SU = \text{lunghezza base di sgrossatura (sbl)} + \text{lunghezza di sbalzo interno (ULI)}$
 - Per evitare "anelli" nella lavorazione TURN PLUS tralascia un'area di 5° prima della linea di limitazione 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)

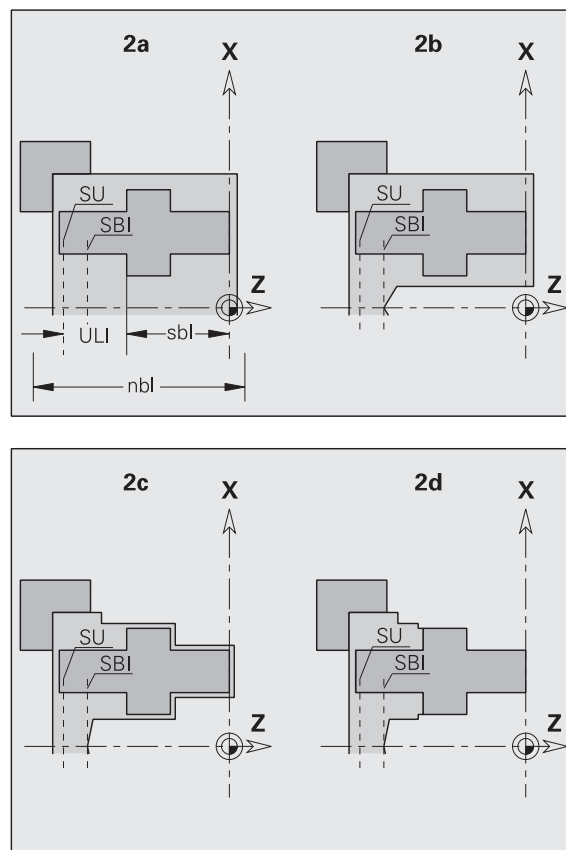


Limitazione di sgrossatura dopo la limitazione di taglio

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 per incisione o filettatura "sinistri", ecc.
- area posteriore: direzione di lavorazione principale "+ Z"; oppure con priorità utensili per incisione o filettatura "destri", ecc.

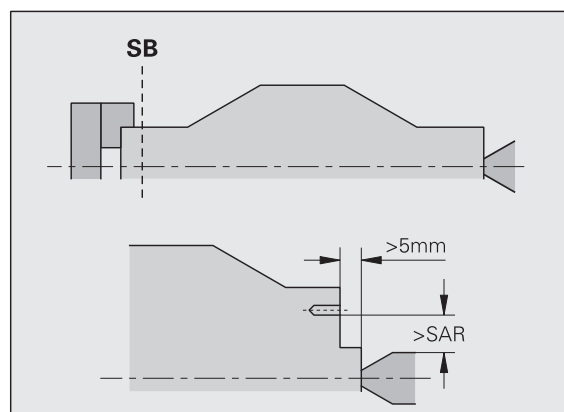
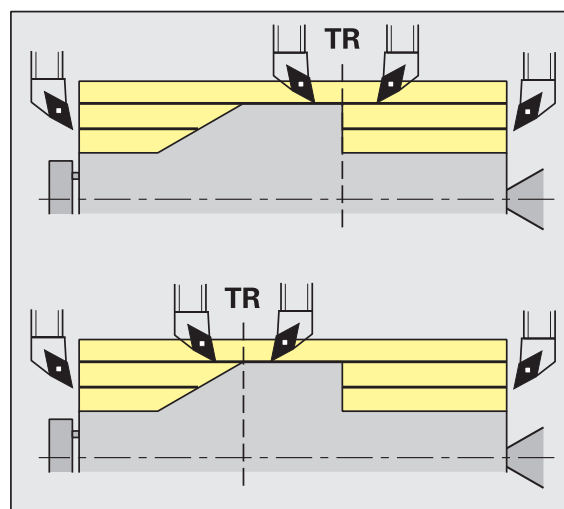
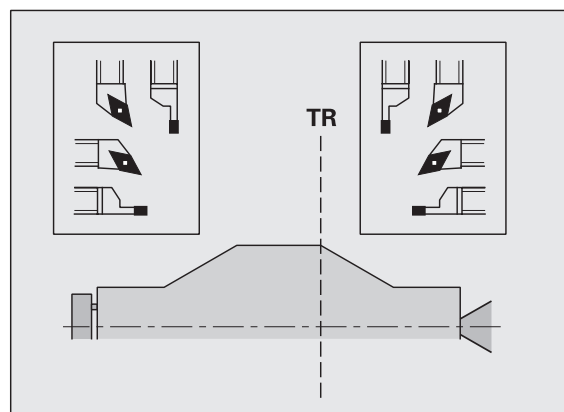
Impostazione/modifica del punto di separazione: Vedere "Punto di separazione G44" a pagina 222.

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 mm, o
- la distanza tra attrezzatura di bloccaggio e profilo di foratura/fresatura è \geq SAR (SAR: vedere parametri utente).

Se l'albero è serrato in griffe sul lato mandrino, TURN PLUS tiene conto della limitazione di taglio O.



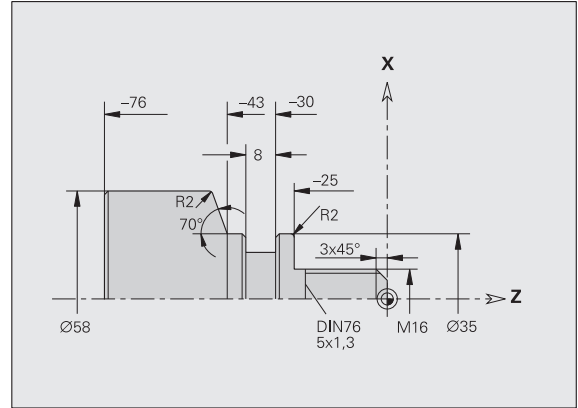
Avvertenze per la lavorazione

- **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 "ICP \> 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 sagomati
- 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 (Ki) = -8 mm
 - Diametro gola = 25 mm
 - Rag. esterno/Smusso (B) = -1 mm



Filettatura:

- ▶ Selezionare "Forma \> Filettatura"
- ▶ Attivare "Elemento base per filettatura"
- ▶ Selezionare la finestra di dialogo "Filettatura": "ISO DIN 13"
- ▶ Premere il softkey "Indietro": ritorno al menu principale

Ritorno

Allestimento, serraggio del pezzo

In funzione del parametro macchina "Spostamento origine", TURN PLUS calcola automaticamente per il pezzo il necessario spostamento origine e l'attiva con G59.

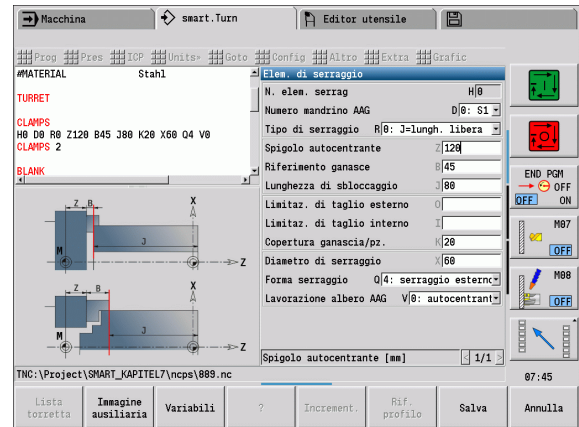
Per il calcolo dello spostamento origine TURN PLUS considera i seguenti valori:

- 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

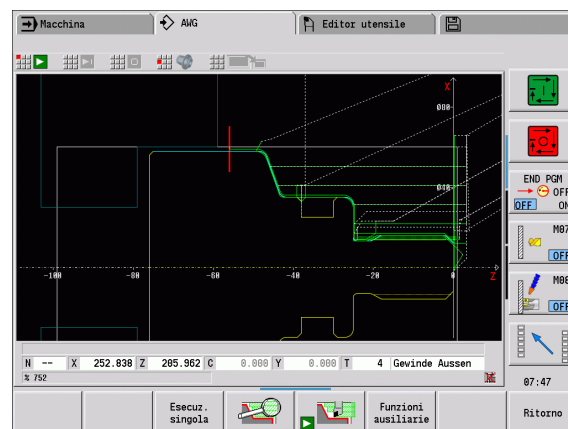
- Selezionare "TURN PLUS \> AAG"
- Avviare la grafica di controllo AAG

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 (Trasferimento/Programmi esperti/Programmi esperti).



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	Selezionare la 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

Beispiel: Definizione della prima attrezzatura di bloccaggio

...
CLAMPS [ELEM. SERRAGGIO] 1
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0
...

Beispiel: 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 (Trasferimento/Programmi esperti/Lista parametri per programmi esperti). 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.

Beispiel: 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
...



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.

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.

Beispiel: 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**

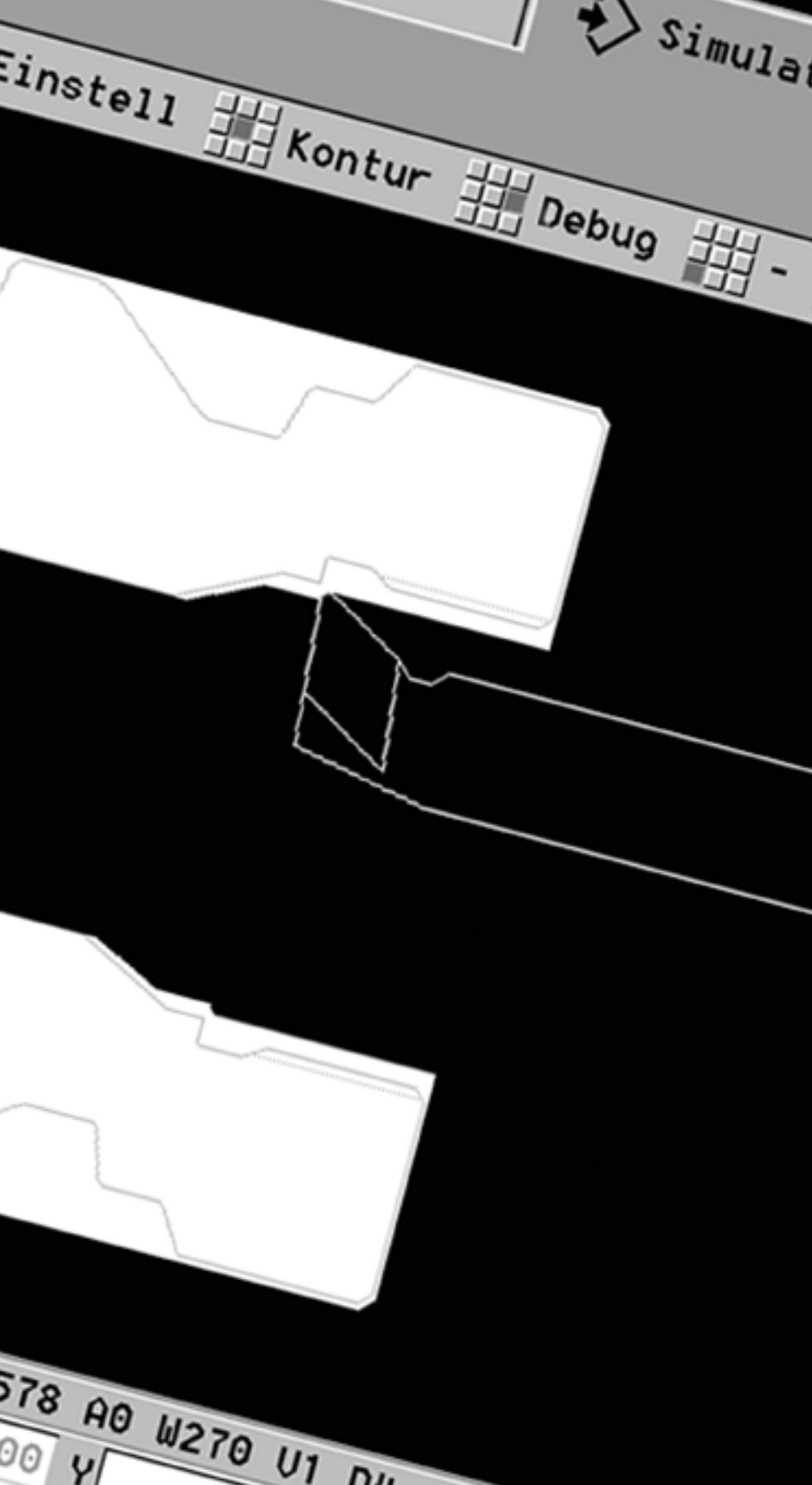
...

Beispiel: 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 524).

La separazione della descrizione del profilo e della lavorazione si applica anche alle lavorazioni su piani ruotati. La riproduzione profilo non viene eseguita.

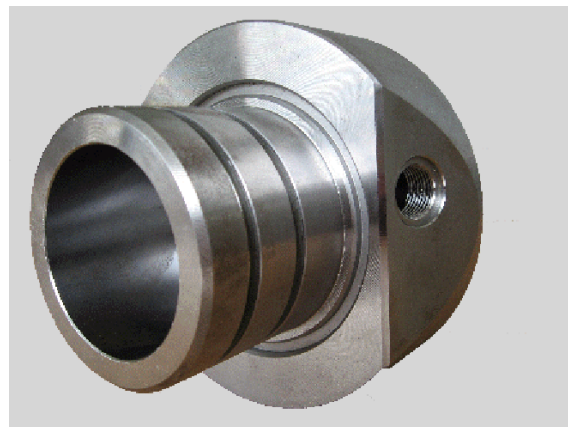
I profili su piani ruotati vengono identificati con l'identificativo di sezione LATERAL_Y (vedere "Sezione LATERAL_Y" a pagina 52).

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.

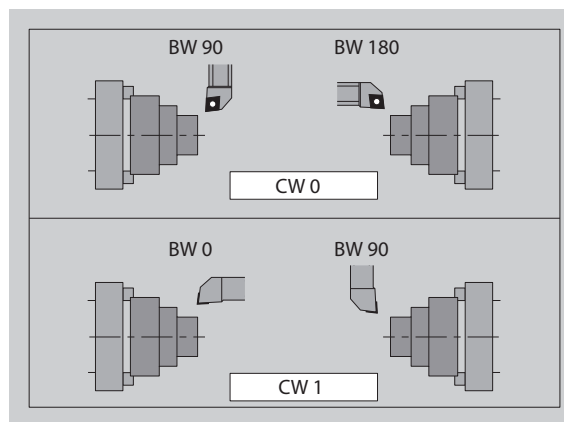
Dati utensile: tutti gli utensili vengono descritti con le dimensioni X, Z e Y e le correzioni nel database utensili. Queste dimensioni sono riferite all'**angolo di rotazione B=0°** (posizione di riferimento).

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.

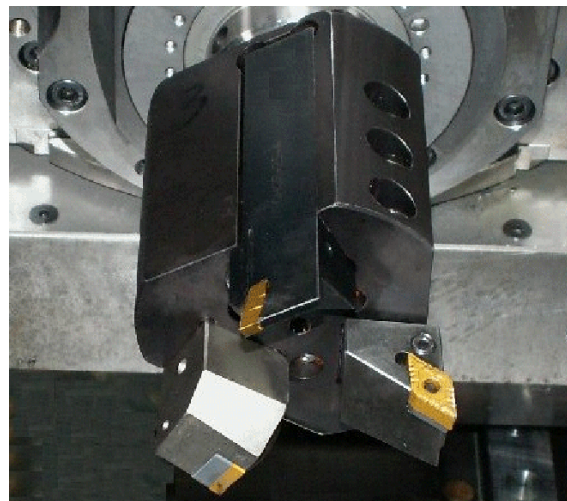
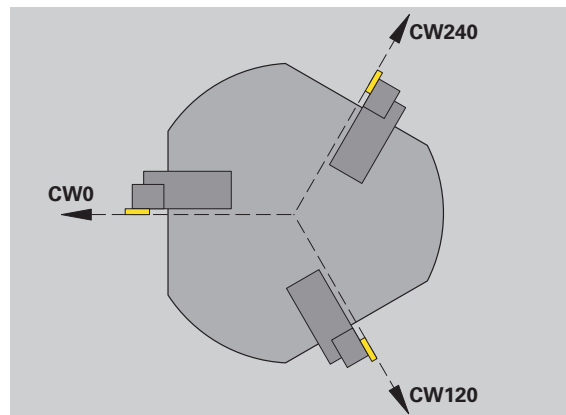


Utensili multipli per l'asse B

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

Visualizzazione 3D: la simulazione rappresenta correttamente i piani Y ruotati e i relativi elementi (tasche, fori, sagome...)

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 +/- 5°. Se l'utensile non è ortogonale, il "punto luminoso" rappresenta l'utensile e il percorso utensile viene rappresentato come linea.

Beispiel: "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 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.

Visualizzazione di posizione con asse B e Y

I seguenti campi della visualizzazione sono "fissi":

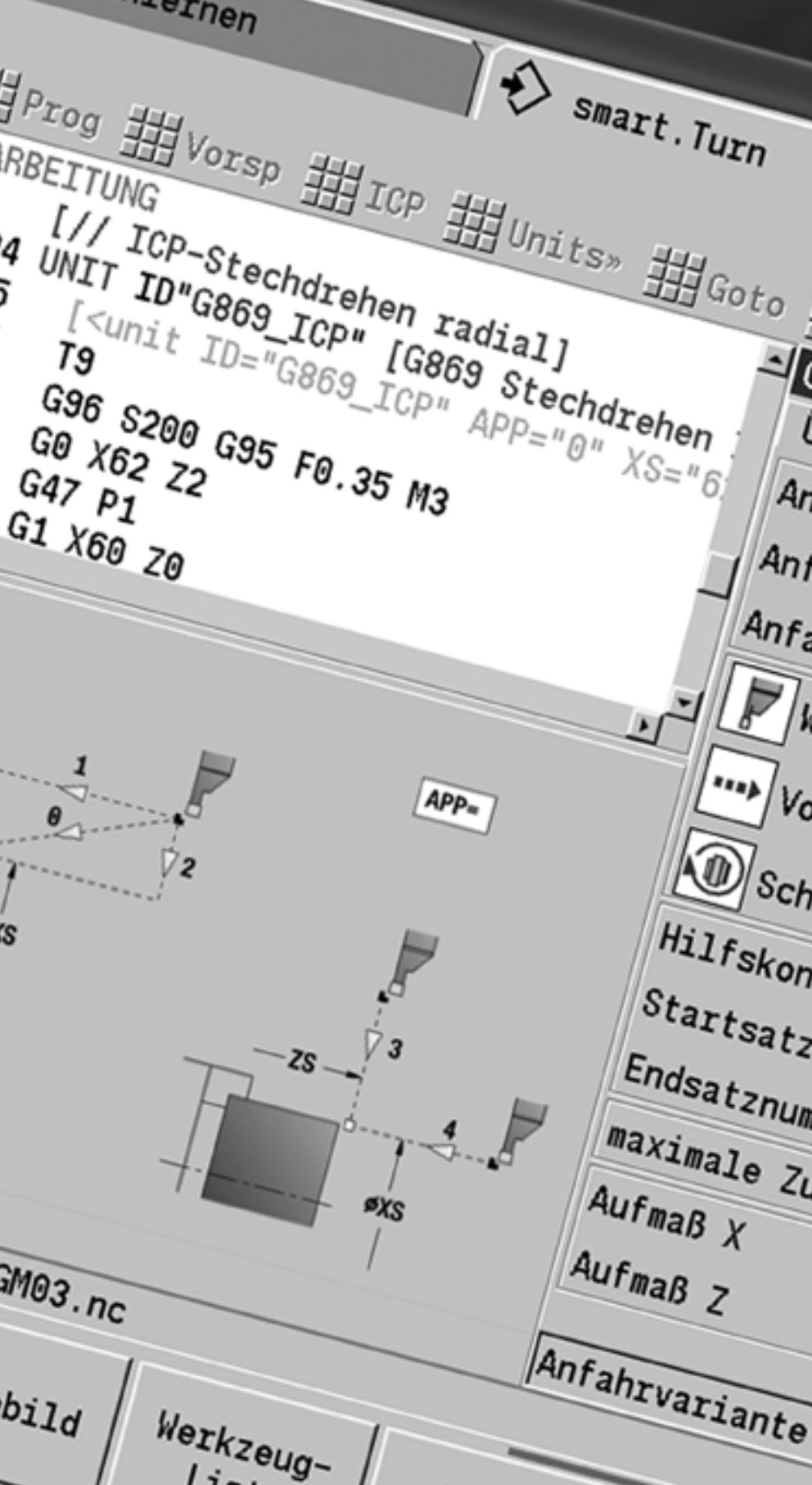
- **N**: numero del blocco NC sorgente
- **X, Z, C**: valori di posizione (valori reali)

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	Pag. 67
G820_ICP	G820 Radiale ICP Sgrossatura radiale profilo ICP	Pag. 68
G830_ICP	G830 Parallela al profilo ICP Sgrossatura parallela al profilo ICP	Pag. 69
G835_ICP	G835 Bidirezionale ICP Sgrossatura in 2 direzioni profilo ICP	Pag. 70
G810_G80	G810 Assiale diretto Sgrossatura assiale immissione diretta del profilo	Pag. 71
G820_G80	G820 Radiale diretto Sgrossatura radiale immissione diretta del profilo	Pag. 72

Gruppo Finitura

UNIT	Descrizione	Pag.
G890_ICP	G890 Lavorazione profilo ICP Finitura profilo ICP	Pag. 118
G890_G80_L	G890 Lavorazione profilo diretta assiale Finitura assiale immissione diretta del profilo	Pag. 120
G890_G80_P	G890 Lavorazione profilo diretta radiale Finitura radiale immissione diretta del profilo	Pag. 121
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	Pag. 122



Gruppo Troncatura

UNIT	Descrizione	Pag.
G860_ICP	G860 Troncatura profilo ICP Troncatura profilo ICP	Pag. 73
G869_ICP	G869 Troncatura-tornitura ICP Troncatura-tornitura profilo ICP	Pag. 74
G860_G80	G860 Troncatura profilo diretta Troncatura profilo immissione diretta del profilo	Pag. 75
G869_G80	G869 Troncatura-tornitura diretta Troncatura-tornitura immissione diretta del profilo	Pag. 76
G859_Cut_off	G859 Troncatura Troncatura con indicazione diretta della posizione	Pag. 77
G85x_Cut_H_K_U	G85X Scarico (H, K, U) Creazione scarichi forma H, K e U	Pag. 78

Gruppo Filettatura

UNIT	Descrizione	Pag.
G32_MAN	G32 Filettatura semplice Filettatura con descrizione diretta del profilo	Pag. 127
G31_ICP	G31 Filettatura ICP Filettatura su qualsiasi profilo ICP	Pag. 128
G352_API	G352 Filettatura API Filettatura API con descrizione diretta del profilo	Pag. 130
G32_KEG	G32 Filettatura conica Filettatura conica con descrizione diretta del profilo	Pag. 131



9.2 UNITS – Gruppo Foratura

Gruppo Foratura centrata

UNIT	Descrizione	Pag.
G74_Zentr	G74 Foratura centrata Foratura e foratura profonda con X=0	Pag. 80
G73_Zentr	G73 Maschiatura centrata Maschiatura con X=0	Pag. 82

Gruppo Foratura ICP asse C

UNIT	Descrizione	Pag.
G74_ICP_C	G74 Foratura ICP asse C Foratura e foratura profonda con sagoma ICP	Pag. 102
G73_ICP_C	G73 Maschiatura ICP asse C Maschiatura con sagoma ICP	Pag. 104
G72_ICP_C	G72 Alesatura, svasatura ICP asse C Maschiatura con sagoma ICP	Pag. 105

Gruppo Foratura asse C superficie frontale

UNIT	Descrizione	Pag.
G74_Bohr_Stirn_C	G74 Foratura singola Foratura e foratura profonda singola	Pag. 84
G74_Lin_Stirn_C	G74 Foratura sagoma lineare Foratura e foratura profonda sagoma lineare	Pag. 86
G74_Cir_Stirn_C	G74 Foratura sagoma circolare Foratura e foratura profonda sagoma circolare	Pag. 88
G73_Gew_Stirn_C	G73 Maschiatura Maschiatura foratura singola	Pag. 90
G73_Lin_Stirn_C	G73 Maschiatura sagoma lineare Maschiatura sagoma lineare	Pag. 91
G73_Cir_Stirn_C	G73 Maschiatura sagoma circolare Maschiatura sagoma circolare	Pag. 92



Gruppo Foratura asse C superficie cilindrica

UNIT	Descrizione	Pag.
G74_Bohr_Mant_C	G74 Foratura singola Foratura e foratura profonda singola	Pag. 93
G74_Lin_Mant_C	G74 Foratura sagoma lineare Foratura e foratura profonda sagoma lineare	Pag. 95
G74_Cir_Mant_C	G74 Foratura sagoma circolare Foratura e foratura profonda sagoma circolare	Pag. 97
G73_Gew_Mant_C	G73 Maschiatura Maschiatura foratura singola	Pag. 99
G73_Lin_Mant_C	G73 Maschiatura sagoma lineare Maschiatura sagoma lineare	Pag. 100
G73_Cir_Mant_C	G73 Maschiatura sagoma circolare Maschiatura sagoma circolare	Pag. 101



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 Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pag. 106
DRILL_STI_840_C	G840 Preforatura frontale fresatura profilo ICP Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pag. 108
DRILL_STI_TASC	G845 Preforatura frontale fresatura tasca profilo Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pag. 109
DRILL_STI_845_C	G845 Preforatura frontale fresatura tasca ICP Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pag. 111

Gruppo Preforatura asse C superficie cilindrica

UNIT	Descrizione	Pag.
DRILL_MAN_KON_C	G840 Preforatura cilindrica fresatura profilo Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pag. 112
DRILL_MAN_840_C	G840 Preforatura cilindrica fresatura profilo ICP Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pag. 114
DRILL_MAN_TAS_C	G845 Preforatura cilindrica fresatura tasca profilo Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pag. 115
DRILL_MAN_845_C	G845 Preforatura cilindrica fresatura tasca ICP Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pag. 117



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	Pag. 133
G791_Lin_Stirn_C	G791 Scanalatura sagoma lineare Fresatura di scanalature lineari in una sagoma lineare	Pag. 134
G791_Cir_Stirn_C	G791 Scanalatura sagoma circolare Fresatura di scanalature lineari in una sagoma circolare	Pag. 135
G797_STIRNFR_C	G797 Fresatura frontale Fresatura di diverse figure come isola	Pag. 136
G797_ICP	G797 Fresatura frontale ICP Fresatura di profili chiusi come isola	Pag. 137
G799_GewindeFR_C	G799 Fresatura filettatura Fresatura filettatura interna singolo foro	Pag. 138
G840_FIG_STIRN_C	G840 Fresatura profilo Fresatura figure interne, esterne e sul profilo	Pag. 139
G84X_FIG_STIRN_C	G84x Fresatura tasca profilo Svuotamento interno di figure chiuse	Pag. 142
G801_GRA_STIRN_C	G801 Scrittura Fresatura di stringhe di caratteri su superficie frontale	Pag. 145

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	Pag. 141
G845_TAS_C_STIRN	G845 Fresatura tasca ICP Svuotamento interno di profili ICP chiusi su superficie frontale	Pag. 144
G840_ENT_C_STIRN	G840 Sbavatura Sbavatura di profili ICP su superficie frontale	Pag. 146



Gruppo Fresatura asse C superficie cilindrica

UNIT	Descrizione	Pag.
G792_NUT_MANT_C	G792 Scanalatura lineare Fresatura di una scanalatura lineare	Pag. 147
G792_LIN_MANT_C	G792 Scanalatura sagoma lineare Fresatura di scanalature lineari in una sagoma lineare	Pag. 148
G792_CIR_MANT_C	G792 Scanalatura sagoma circolare Fresatura di scanalature lineari in una sagoma circolare	Pag. 149
G798_Wendelnut_C	G798 Fresatura scanalatura a spirale Fresatura di una scanalatura a spirale a forma di filetto	Pag. 150
G840_FIG_MANT_C	G840 Fresatura profilo Fresatura figure interne, esterne e sul profilo	Pag. 151
G84x_FIG_MANT_C	G84x Fresatura tasca profilo Svuotamento interno di figure chiuse	Pag. 154
G802_GRA_MANT_C	G802 Scrittura Incisione di stringhe di caratteri su superficie cilindrica	Pag. 157

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	Pag. 153
G845_TAS_C_MANT	G845 Fresatura tasca ICP Svuotamento interno di profili ICP chiusi su superficie cilindrica	Pag. 156
G840_ENT_C_MANT	G840 Sbavatura Sbavatura di profili ICP su superficie cilindrica	Pag. 158



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	Pag. 168
G73_ICP_Y	G73 Maschiatura ICP asse Y Maschiatura con sagoma ICP	Pag. 169
G72_ICP_Y	G72 Alesatura, svasatura ICP asse Y Maschiatura con sagoma ICP	Pag. 170

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	Pag. 171
DRILL_STI_845_Y	G845 Preforatura fresatura tasca ICP piano XY Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pag. 172
DRILL_MAN_840_Y	G840 Preforatura fresatura profilo ICP piano YZ Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pag. 173
DRILL_MAN_845_Y	G845 Preforatura fresatura tasca ICP piano YZ Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pag. 174



9.6 UNITS - Gruppo Fresatura asse Y

Gruppo Fresatura frontale (piano XY)

UNIT	Descrizione	Pag.
G840_Kon_Y_Stirn	G840 Fresatura profilo Lavorazione interna, esterna e sul profilo di profili sul piano XY	Pag. 175
G845_Tas_Y_Stirn	G845 Fresatura di tasche Svuotamento interno di profili chiusi sul piano XY	Pag. 176
G840_ENT_Y_STIRN	G840 Sbavatura Sbavatura profili sul piano XY	Pag. 180
G801_GRA_STIRN_C	G841 Superficie singola Fresatura superficie singola (appiattimento) sul piano XY	Pag. 177
G840_Kon_C_STIRN	G843 Poligonale Fresatura poligono sul piano XY	Pag. 178
G803_GRA_Y_STIRN	G803 Scrittura Incisione di stringhe di caratteri sul piano XY	Pag. 179
G800_GEW_Y_STIRN	G800 Fresatura filettatura Fresatura filetto in un foro esistente sul piano XY	Pag. 181



Gruppo Fresatura cilindrica (piano YZ)

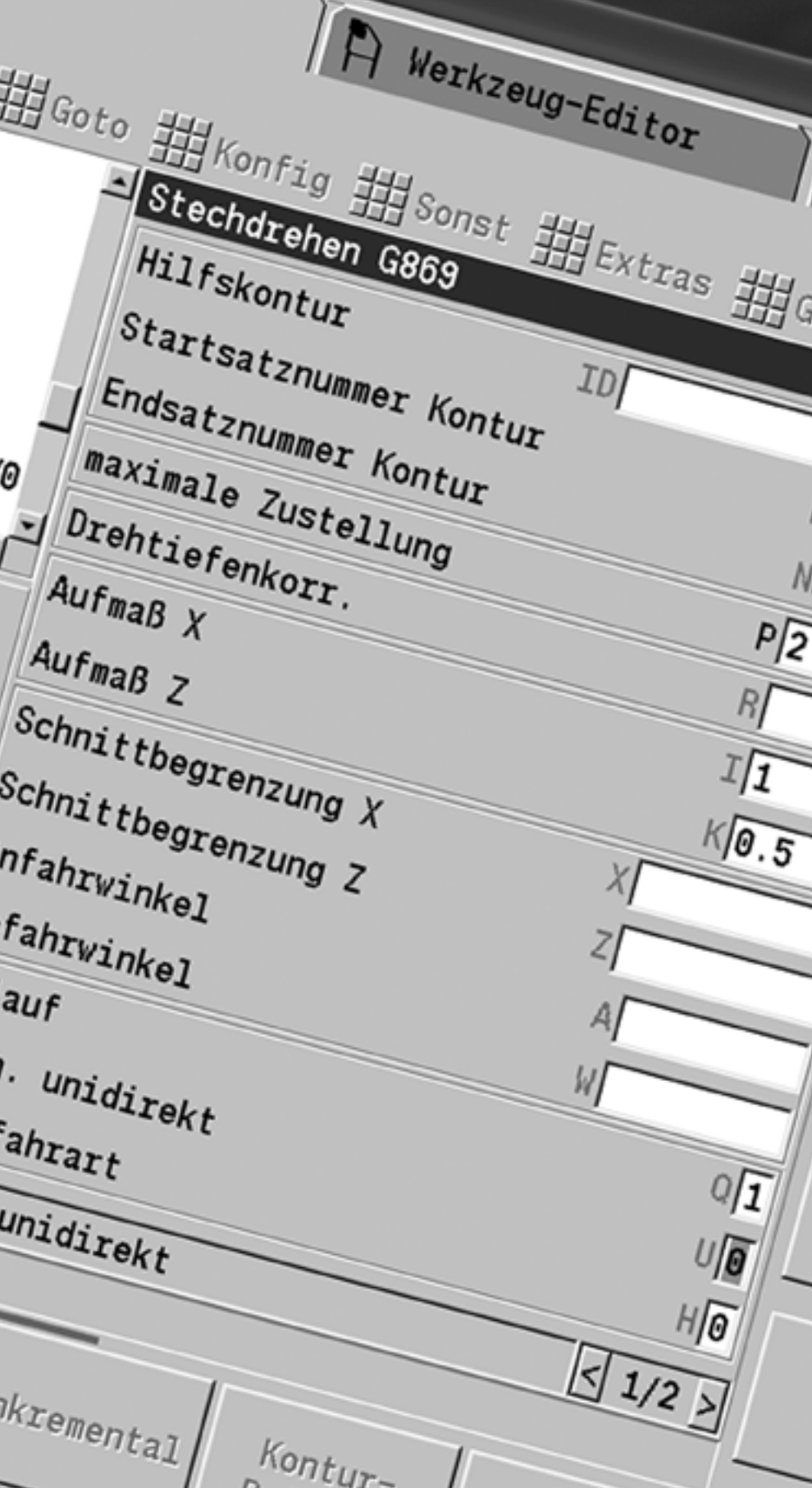
UNIT	Descrizione	Pag.
G840_Kon_Y_Mant	G840 Fresatura profilo Lavorazione interna, esterna e sul profilo di profili sul piano YZ	Pag. 182
G845_Tas_Y_Mant	G845 Fresatura di tasche Svuotamento interno di profili chiusi sul piano YZ	Pag. 183
G840_ENT_Y_MANT	G840 Sbavatura Sbavatura profili sul piano YZ	Pag. 187
G801_GRA_STIRN_C	G841 Superficie singola Fresatura superficie singola (appiattimento) sul piano YZ	Pag. 184
G840_Kon_C_STIRN	G843 Poligonale Fresatura poligono sul piano YZ	Pag. 185
G804_GRA_Y_MANT	G803 Scrittura Incisione di stringhe di caratteri sul piano YZ	Pag. 186
G806_GEW_Y_MANT	G800 Fresatura filettatura Fresatura filetto in un foro esistente sul piano YZ	Pag. 188



9.7 UNITS – Gruppo Unit speciali

UNIT	Descrizione	Pag.
START	Inizio programma START Per funzioni necessarie all'inizio del programma	Pag. 159
C_AXIS_ON	Asse C On Attivazione dell'interpolazione asse C	Pag. 161
C_AXIS_OFF	Asse C Off Disattivazione dell'interpolazione asse C	Pag. 161
SUBPROG	Chiamata sottoprogramma Chiamata di un sottoprogramma qualsiasi	Pag. 162
REPEAT	Procedura logica - ripetizione Descrizione di un loop WHILE per ripetere parti del programma	Pag. 163
END	Fine programma END Per funzioni necessarie alla fine del programma	Pag. 164





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	Pag. 48	STIRN_Y / FACE_Y	Pag. 51
REVOLVER / TURRET	Pag. 50	RUECKSEITE_Y / REAR_Y	Pag. 51
SPANNMITTEL [ELEMENTI DI SERRAGGIO]	Pag. 49	MANTEL_Y / LATERAL_Y	Pag. 52
Descrizione profilo		Lavorazione del pezzo	
ROHTEIL / BLANK	Pag. 50	BEARBEITUNG / MACHINING	Pag. 53
HILFSROHTEIL / AUXIL_BLANK	Pag. 50	ENDE / END	Pag. 53
FERTIGTEIL / FINISHED	Pag. 50	Sottoprogrammi	
HILFSKONTUR / AUXIL_CONTOUR	Pag. 50	UNTERPROGRAMM / SUBPROGRAM	Pag. 53
Profili asse C		RETURN	Pag. 53
STIRN / FACE_C	Pag. 51	Altri	
RUECKSEITE / REAR_C	Pag. 51	CONST	Pag. 54
MANTEL / LATERAL_C	Pag. 51	VAR	Pag. 54



10.2 Riepilogo delle istruzioni G PROFILO

Istruzioni G per profili di tornitura

Profilo di tornitura			Profilo di tornitura		
Descrizione pezzo grezzo			Elementi sagomati del profilo di tornitura		
G20-Geo	Barra/Tubo	Pag. 200	G22-Geo	Gola (standard)	Pag. 207
G21-Geo	Parte di fusione	Pag. 200	G23-Geo	Gola/tornitura automatica	Pag. 209
Elementi fondamentali del profilo di tornitura			G24-Geo	Filettatura con scarico	Pag. 211
G0-Geo	Punto di partenza del profilo	Pag. 201	G25-Geo	Profilo scarico	Pag. 212
G1-Geo	Elemento lineare	Pag. 202	G34-Geo	Filettatura (standard)	Pag. 216
G2-Geo	Arco orario quota centro incrementale	Pag. 204	G37-Geo	Filettatura (in generale)	Pag. 217
G3-Geo	Arco antiorario quota centro incrementale	Pag. 204	G49-Geo	Foro su asse rotativo	Pag. 219
G12-Geo	Arco orario quota centro assoluta	Pag. 205	Istruzioni ausiliarie di descrizione del profilo		
G13-Geo	Arco antiorario quota centro assoluta	Pag. 205	Panoramica:	Attributi per la descrizione del profilo	Pag. 220
			G38-Geo	Riduzione avanzamento	Pag. 220
			G44	Punto di separazione	Pag. 222
			G52-Geo	Sovrametallo	Pag. 222
			G95-Geo	Avanzamento al giro	Pag. 223
			G149-Geo	Correzione aggiuntiva	Pag. 223



Istruzioni G per profili asse C

Profilo asse C			Profilo asse C		
Profili sovrapposti			Profili sovrapposti		
G308-Geo	Inizio tasca/isola	Pag. 224	G309-Geo	Fine tasca/isola	Pag. 224
Profilo superficie frontale/posteriore			Profilo superficie cilindrica		
G100-Geo	Punto di partenza profilo superficie frontale	Pag. 230	G110-Geo	Punto di partenza profilo superficie cilindrica	Pag. 239
G101-Geo	Elemento lineare superficie frontale	Pag. 231	G111-Geo	Elemento lineare superficie cilindrica	Pag. 240
G102-Geo	Arco orario superficie frontale	Pag. 232	G112-Geo	Arco orario superficie cilindrica	Pag. 241
G103-Geo	Arco antiorario superficie frontale	Pag. 232	G113-Geo	Arco antiorario superficie cilindrica	Pag. 241
G300-Geo	Foro superficie frontale	Pag. 233	G310-Geo	Foro superficie cilindrica	Pag. 242
G301-Geo	Scanalatura lineare superficie frontale	Pag. 234	G311-Geo	Scanalatura lineare superficie cilindrica	Pag. 243
G302-Geo	Scanalatura circolare oraria superficie frontale	Pag. 234	G312-Geo	Scanalatura circolare oraria superficie cilindrica	Pag. 243
G303-Geo	Scanalatura circolare antioraria superficie frontale	Pag. 234	G313-Geo	Scanalatura circolare antioraria superficie cilindrica	Pag. 243
G304-Geo	Cerchio completo superficie frontale	Pag. 235	G314-Geo	Cerchio completo superficie cilindrica	Pag. 244
G305-Geo	Rettangolo superficie frontale	Pag. 235	G315-Geo	Rettangolo superficie cilindrica	Pag. 244
G307-Geo	Poligono superficie frontale	Pag. 236	G317-Geo	Poligono superficie cilindrica	Pag. 245
G401-Geo	Sagoma lineare superficie frontale	Pag. 237	G411-Geo	Sagoma lineare superficie cilindrica	Pag. 246
G402-Geo	Sagoma circolare superficie frontale	Pag. 238	G412-Geo	Sagoma circolare superficie cilindrica	Pag. 247



Istruzioni G per profili asse Y

Profilo asse Y			Profilo asse Y		
Piano XY			Piano YZ		
G170-Geo	Punto di partenza profilo piano XY	Pag. 506	G180-Geo	Punto di partenza profilo piano YZ	Pag. 515
G171-Geo	Elemento lineare piano XY	Pag. 506	G181-Geo	Elemento lineare piano YZ	Pag. 515
G172-Geo	Arco orario piano XY	Pag. 507	G182-Geo	Arco orario piano YZ	Pag. 516
G173-Geo	Arco antiorario piano XY	Pag. 507	G183-Geo	Arco antiorario piano YZ	Pag. 516
G370-Geo	Foro piano XY	Pag. 508	G380-Geo	Foro piano YZ	Pag. 517
G371-Geo	Scanalatura lineare piano XY	Pag. 509	G381-Geo	Scanalatura lineare piano YZ	Pag. 517
G372-Geo	Scanalatura circolare oraria piano XY	Pag. 510	G382-Geo	Scanalatura circolare oraria piano YZ	Pag. 518
G373-Geo	Scanalatura circolare antioraria piano XY	Pag. 510	G383-Geo	Scanalatura circolare antioraria piano YZ	Pag. 518
G374-Geo	Cerchio completo piano XY	Pag. 510	G384-Geo	Cerchio completo piano YZ	Pag. 518
G375-Geo	Rettangolo piano XY	Pag. 511	G385-Geo	Rettangolo piano YZ	Pag. 519
G377-Geo	Poligono piano XY	Pag. 511	G387-Geo	Poligono piano YZ	Pag. 519
G471-Geo	Sagoma lineare piano XY	Pag. 512	G481-Geo	Sagoma lineare piano YZ	Pag. 520
G472-Geo	Sagoma circolare piano XY	Pag. 513	G482-Geo	Sagoma circolare piano YZ	Pag. 521
G376-Geo	Superficie singola piano XY	Pag. 514	G386-Geo	Superficie singola piano XY	Pag. 522
G477-Geo	Poligono piano XY	Pag. 514	G487-Geo	Poligono piano XY	Pag. 522



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	Pag. 248	Riepilogo degli spostamenti origine		Pag. 259
G14	Raggiungimento del punto di cambio utensile	Pag. 249	G51	Spostamento origine	Pag. 260
G140	Definizione punto cambio utensile	Pag. 249	G53/ G54/ G55	Offset punto zero	Pag. 261
G701	Rapido in coordinate macchina	Pag. 248	G56	Spostamento origine addizionale	Pag. 261
Movimenti lineari e circolari semplici			G59	Spostamento origine assoluto	Pag. 262
G1	Movimento lineare	Pag. 250	G152	Spostamento origine asse C	Pag. 340
G2	Movimento circolare orario quota centro incrementale	Pag. 251	G920	Disattivazione spostamento origine	Pag. 385
G3	Movimento circolare antiorario quota centro incrementale	Pag. 251	G921	Disattivazione spostamento origine quota utensile	Pag. 385
G12	Movimento circolare orario quota centro assoluta	Pag. 252	G980	Attivazione spostamento origine	Pag. 388
G13	Movimento circolare antiorario quota centro assoluta	Pag. 252	G981	Attivazione spostamento origine quota utensile	Pag. 389
Avanzamento, numero di giri			Distanze di sicurezza		
Gx26	Limitazione numero di giri *	Pag. 253	G47	Impostazione distanze di sicurezza	Pag. 265
G64	Avanzamento interrotto	Pag. 254	G147	Distanza di sicurezza (lavorazione di fresatura)	Pag. 265
G48	Riduzione in rapido	Pag. 253	Compensazione del raggio del tagliente (SRK/FRK)		
Gx93	Avanzamento al dente *	Pag. 254	G40	Disattivazione FRK/SRK	Pag. 257
G94	Avanzamento al minuto	Pag. 255	G41	SRK/FRK a sinistra	Pag. 258
Gx95	Avanzamento al giro	Pag. 255	G42	SRK/FRK a destra	Pag. 258
Gx96	Velocità di taglio costante	Pag. 256	Utensile, correzioni		
Gx97	Velocità	Pag. 256	T	Inserimento utensile	Pag. 266
Sovrametalli			G148	Correzione tagliente (cambio di)	Pag. 267
G50	Disinserzione sovrametallo	Pag. 263	G149	Correzione aggiuntiva	Pag. 268
G52	Disinserzione sovrametallo	Pag. 263	G150	Compensazione punta utensile destra	Pag. 269
G57	Sovrametallo parallelo all'asse	Pag. 263	G151	Compensazione punta utensile sinistra	Pag. 269
G58	Sovrametallo parallelo al profilo	Pag. 264			



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	Pag. 295	G740	Ripetizione profilo	Pag. 285
G81	Sgrossatura assiale semplice	Pag. 435	G741	Ripetizione profilo	Pag. 285
G82	Sgrossatura radiale semplice	Pag. 436	G810	Sgrossatura assiale	Pag. 272
G83	Ripetizione profilo	Pag. 437	G820	Sgrossatura radiale	Pag. 275
G86	Gola semplice	Pag. 438	G830	Sgrossatura parallela al profilo	Pag. 278
G87	Raccordi	Pag. 439	G835	Parallelo al profilo con utensile neutro	Pag. 281
G88	Smussi	Pag. 439	G860	Gola universale	Pag. 283
Cicli di foratura			G869	Troncatura-tornitura	Pag. 286
G36	Maschiatura	Pag. 331	G870	Gola semplice G22	Pag. 290
G71	Foratura semplice	Pag. 326	G890	Finitura	Pag. 291
G72	Alesatura, svasatura ecc.	Pag. 328	Cicli di filettatura		
G73	Maschiatura	Pag. 329	G31	Filettatura	Pag. 304
G74	Foratura profonda	Pag. 332	G32	Filettatura semplice	Pag. 308
Scarichi			G33	Filettatura a singola passata	Pag. 310
G25	Profilo scarico	Pag. 212	G35	Filettatura metrica ISO	Pag. 312
G85	Scarico	Pag. 317	G350	Filetto assiale semplice	
G851	Scarico DIN 509 E diretto	Pag. 319	G351	Filetto assiale semplice, a più principi	
G852	Scarico DIN 509 F diretto	Pag. 320	G352	Filettatura conica API	Pag. 313
G853	Scarico DIN 76 filettato diretto	Pag. 321	G36	Maschiatura	Pag. 331
G856	Scarico Forma U diretto	Pag. 322	G38	Filettatura metrica ISO	Pag. 315
G857	Scarico Forma H diretto	Pag. 323	Scanalatura		
G858	Scarico Forma K diretto	Pag. 324	G859	Scanalatura	Pag. 316



Lavorazione asse C

Lavorazione asse C			Lavorazione asse C		
Asse C					
G120	Diametro di riferimentolavorazione superficie cilindrica	Pag. 340			
G152	Spostamento origine asse C	Pag. 340			
G153	Standardizzazione asse C	Pag. 341			
Singole passate - Lavorazione superficie frontale/posteriore			Singole passate - Lavorazione superficie cilindrica		
G100	Rapido superficie frontale	Pag. 342	G110	Rapido superficie cilindrica	Pag. 346
G101	Movimento lineare superficie frontale	Pag. 343	G111	Movimento lineare superficie cilindrica	Pag. 347
G102	Movimento circolare orario superficie frontale	Pag. 344	G112	Movimento circolare orario superficie cilindrica	Pag. 348
G103	Movimento circolare antiorario superficie frontale	Pag. 344	G113	Movimento circolare antiorario superficie cilindrica	Pag. 348
Figure - Lavorazione superficie frontale/posteriore			Figure - Lavorazione superficie cilindrica		
G301	Scanalatura lineare superficie frontale	Pag. 296	G311	Scanalatura lineare superficie cilindrica	Pag. 298
G302	Scanalatura circolare oraria superficie frontale	Pag. 296	G312	Scanalatura circolare oraria superficie cilindrica	Pag. 299
G303	Scanalatura circolare antioraria superficie frontale	Pag. 296	G313	Scanalatura circolare antioraria superficie cilindrica	Pag. 299
G304	Cerchio completo superficie frontale	Pag. 297	G314	Cerchio completo superficie cilindrica	Pag. 299
G305	Rettangolo superficie frontale	Pag. 297	G315	Rettangolo superficie cilindrica	Pag. 300
G307	Poligono superficie frontale	Pag. 297	G317	Poligono superficie cilindrica	Pag. 300
Cicli di fresatura superficie frontale			Cicli di fresatura superficie cilindrica		
G791	Scanalatura lineare superficie frontale	Pag. 350	G792	Scanalatura lineare superficie cilindrica	Pag. 351
G793	Fresatura profilo diretta	Pag. 352	G794	Fresatura profilo diretta	Pag. 354
G797	Fresatura di superfici (superficie frontale)	Pag. 356	G798	Fresatura scanalatura a spirale	Pag. 358
G799	Fresatura di filettature				
Cicli di preforatura			Cicli di fresatura profilo e tasca		
G840	Preforatura fresatura profilo	Pag. 360	G840	Fresatura profilo	Pag. 362
G845	Preforatura fresatura di tasche	Pag. 370	G840	Sbavatura	Pag. 366
Cicli di scrittura			G845	Fresatura tasca	Pag. 371
G801	Scrittura superficie frontale	Pag. 379	G846	Fresatura tasca finitura	Pag. 375
G802	Scrittura superficie cilindrica	Pag. 380	Cicli di scrittura		
Sagome			G801	Scrittura superficie frontale	Pag. 379
G743	Sagoma lineare superficie frontale		G802	Scrittura superficie cilindrica	Pag. 380



Lavorazione asse C		Lavorazione asse C	
G745	Sagoma circolare superficie frontale		Tabella dei caratteri Scrittura Pag. 377
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	Pag. 523	G841	Fresatura superficie sgrossatura	Pag. 529
G18	Piano XZ (lavorazione di tornitura)	Pag. 523	G842	Fresatura superficie finitura	Pag. 530
G19	Piano YZ	Pag. 523	G843	Fresatura poligono sgrossatura	Pag. 531
Movimento utensile senza lavorazione			G844	Fresatura poligono finitura	Pag. 532
G0	Posizionamento in rapido	Pag. 525	G845	Preforatura fresatura di tasche	Pag. 534
G14	Raggiungimento del punto di cambio utensile	Pag. 525	G845	Fresatura tasca sgrossatura	Pag. 535
G701	Rapido in coordinate macchina	Pag. 525	G846	Fresatura tasca finitura	Pag. 539
Movimenti lineari e circolari semplici			G800	Fresatura filettatura piano XY	Pag. 543
G1	Movimento lineare	Pag. 526	G806	Fresatura filettatura piano YZ	Pag. 544
G2	Movimento circolare orario quota centro incrementale	Pag. 527	G808	Fresatura per ingranaggi	Pag. 545
G3	Movimento circolare antiorario quota centro incrementale	Pag. 527	Cicli di scrittura		
G12	Movimento circolare orario quota centro assoluta	Pag. 528	G803	Scrittura piano XY	Pag. 541
G13	Movimento circolare antiorario quota centro assoluta	Pag. 528	G804	Scrittura piano YZ	Pag. 542
			Tabella dei caratteri Scrittura		Pag. 377

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	Pag. 409	INPUT	Inserimento (variabile #)	Pag. 407
PARA	Lettura dati di configurazione	Pag. 419	WINDOW	Apertura finestra di emissione (variabile #)	Pag. 406
CONST	Definizione costanti	Pag. 422	PRINT	Emissione (variabile #)	Pag. 407
VAR	Definizione variabili	Pag. 421	Salto di programma, ripetizione di programma		
Sottoprogrammi			IF..THEN..	Salto di programma	Pag. 423
Selezione sottoprogramma		Pag. 428	WHILE..	Ripetizione di programma	Pag. 425
			SWITCH..	Salto di programma	Pag. 426



Altre funzioni G

Altre funzioni G			Altre funzioni G		
G4	Tempo di sosta	Pag. 382	G909	Stop compilatore	Pag. 384
G7	Arresto preciso ON	Pag. 382	G910	Attivazione della misurazione	Pag. 498
G8	Arresto preciso OFF	Pag. 383	G911	Attivazione sorveglianza percorso di misura	Pag. 499
G9	Arresto preciso (blocco per blocco)	Pag. 383	G912	Rilevamento valore reale	Pag. 499
G30	Conversione e specularità	Pag. 390	G913	Fine misurazione in-processo	Pag. 499
G44	Punto di separazione	Pag. 222	G914	Disattivazione sorveglianza percorso di misura	Pag. 499
G60	Disattivazione zona di sicurezza	Pag. 383	G916	Spostamento su arresto	Pag. 395
G65	Visualizzazione attrezzatura di bloccaggio	Pag. 382	G919	Override mandrino 100%	Pag. 384
G67	Caricamento profilo pezzo grezzo (grafica)	Pag. 382	G920	Disattivazione spostamento origine	Pag. 385
G99	Trasformazioni di profili	Pag. 392	G921	Disattivazione spostamento origine quota utensile	Pag. 385
G702	Salvataggio/caricamento riproduzione profilo	Pag. 381	G922	Posizione finale utensile	Pag. 385
G703	Riproduzione profilo On/Off	Pag. 381	G923	Offset volantino in filettatura	Pag. 125
G720	Sincronizzazione mandrino	Pag. 393	G924	Numero di giri variabile	Pag. 385
G725	Tornitura eccentrica	Pag. 400	G925	Riduzione forza	Pag. 398
G726	Raccordo eccentrico	Pag. 402	G927	Conversione lunghezze utensile	Pag. 386
G727	X non circolare	Pag. 404	G930	Monitoraggio canotto	Pag. 399
G901	Valori reali nella variabile	Pag. 383	G940	Calcolo automatico variabili	Pag. 386
G902	Spostamento origine in variabile	Pag. 383	G980	Attivazione spostamento origine	Pag. 388
G903	Errore di inseguimento in variabile	Pag. 383	G981	Attivazione spostamento origine quota utensile	Pag. 389
G904	Lettura di informazioni di interpolazione	Pag. 384	G995	Zona di monitoraggio	Pag. 389
G905	Offset angolare C	Pag. 394	G996	Monitoraggio del carico	Pag. 390
G908	Potenziometro avanzamento 100%	Pag. 384			





SYMBOLS

? – VGP programmazione geometrica semplificata ... 194

A

AAG ... 555
ANUALplus ... 1
Arco di cerchio
DIN PLUS
Profilo di tornitura G2-Geo, G3-Geo, G12-Geo, G13-Geo ... 204, 205
Arco di cerchio piano XY G172-Geo/G173-Geo ... 507
Arco di cerchio piano YZ G182-Geo/G183-Geo ... 516
Arco di cerchio profilo di tornitura G12-Geo/G13-Geo ... 205
Arco di cerchio profilo di tornitura G2-Geo/G3-Geo ... 204
Arco di cerchio profilo superficie cilindrica G112-Geo/G113-Geo ... 241
Arco di cerchio profilo superficie frontale G102-Geo/G103-Geo ... 232
Arco di cerchio superficie cilindrica G112/G113 ... 348
Arco superficie frontale G102/G103 ... 344
Arresto preciso G7 ... 382
Arresto preciso G9 ... 383
Arresto preciso OFF G8 ... 383
Arresto, spostamento su G916 ... 395
Asse B
impiego flessibile degli utensili ... 587
principi fondamentali ... 586
utensili multipli ... 588
Asse C
Offset angolare C G905 ... 394
Assi lineari ... 36
Assi rotativi ... 36
Attivazione FRK G41/G42 ... 258
Attivazione spostamenti origine G980 ... 388
Attivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G981 ... 389
Attivazione SRK G41/G42 ... 258
Attributi di lavorazione per elementi geometrici ... 201
Attributi per la descrizione del profilo ... 220
Avanzamento ... 253

A

Avanzamento al dente Gx93 ... 254
Avanzamento al giro G95 ... 255
Avanzamento al giro G95-Geo ... 223
Avanzamento al giro Gx95 ... 255
Avanzamento blocco diretto, lavorazione blocchi NC in Esecuzione singola con Avvio NC G999 ... 390
Avanzamento costante G94 ... 255
Avanzamento per minuto G94 ... 255
Avanzamento, interruzione G64 ... 254
Avvertenze per la lavorazione (TURN PLUS) ... 569
Avvertenze per la lavorazione profili interni TURN PLUS ... 572
Avvicinamento, allontanamento smart.Turn ... 65

B

Barra/Tubo G20-Geo ... 200
BLANK (identificativo di sezione) ... 50

C

Calcolo automatico variabili G940 ... 386
calibrazione del sistema di tastatura ... 473
Calibrazione tastatore due punti G748 ... 475
Calibrazione tastatore standard G747 ... 473
Cambio della correzione del tagliente G148 ... 267
Cerca foro sup. cil. C G781 ... 485
Cerca foro sup. front. C G780 ... 483
Cerca perno su superficie frontale G782 ... 487
Cerca spallamento su superficie cilindrica G783 ... 489
Cerchio completo piano XY G374-Geo ... 510
Cerchio completo piano YZ G384-Geo ... 518
Cerchio completo superficie cilindrica G314-Geo ... 244
Cerchio completo superficie frontale G304-Geo ... 235
Chiamata L ... 428
Chiamata sottoprogramma L"xx" V1 ... 428
Cicli di esecuzione scarico ... 317
Cicli di filettatura ... 301

C

Cicli di foratura
Programmazione DIN ... 325
Cicli di foratura, riepilogo e riferimento profilo ... 325
Cicli di fresatura asse Y ... 529
Cicli di fresatura, riepilogo ... 349
Cicli di ricerca ... 483
Cicli di tastatura ... 454
Cicli di tastatura per la modalità automatica ... 456
Cicli di tornitura riferiti al profilo ... 270
Cicli di tornitura semplici ... 435
Cicli di tornitura, semplici ... 435
Ciclo di filettatura G31 ... 304
Ciclo raggio G87 ... 439
Ciclo scarico G85 ... 317
Ciclo smusso G88 ... 439
Compensazione del raggio del tagliente ... 257
Compensazione di rettifica G788 ... 497
Compensazione di rettifica, esecuzione di lavorazioni coniche G976 ... 388
Compensazione punta utensile destra/sinistra G150/G151 ... 269
Compensazione raggio fresa ... 257
Compilazione del programma ... 196
Compilazione del programma NC ... 196
CONST (identificativo di sezione) ... 54
Controllo troncatura
mediante monitoraggio errore di inseguimento G917 ... 397
Conversione dei programmi DIN ... 197
Conversione e ribaltamento G30 ... 390
Conversione in inch ... 386
Correzione aggiuntiva G149 ... 268
Correzione aggiuntiva G149-Geo ... 223
Correzione del posizionamento con il volantino
con G352 ... 314
Correzione tagliente G148 ... 267
Correzione utensile a un punto G770 ... 457
Correzioni ... 266

D

Definizione punto cambio utensile G140 ... 249
Definizione zona di monitoraggio G995 ... 389
Descrizione parametri per sottoprogrammi ... 429



D

Descrizione parte grezza DIN PLUS ... 200
Determinazione arco G786 ... 493
Determinazione dei dati di taglio (TURN PLUS) ... 572
Determinazione dell'index di un elemento del parametro - PARA ... 420
Determinazione delle posizioni di preforatura G840 ... 360
Determinazione delle posizioni di preforatura G845 (asse Y) ... 534
Dialoghi nei sottoprogrammi ... 429
Diametro di riferimento G120 ... 340
Disattivazione FRK G40 ... 257
Disattivazione spostamenti origine G920 ... 385
Disattivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G921 ... 385
Disattivazione SRK G40 ... 257
Disattivazione zona di sicurezza G60 ... 383
Disinserzione sovrametallo G50 ... 263
Dispositivo di serraggio nella simulazione G65 ... 49, 382
Distanza di sicurezza lavorazione di fresatura G147 ... 265
Distanza di sicurezza tornitura G47 ... 265

E

Editing in parallelo ... 39
Editor smart.Turn ... 38
Elaborazione voci degli utensili ... 57
Elementi del programma DIN ... 37
Elementi fondamentali del profilo di tornitura ... 201
Elementi sagomati del profilo di tornitura ... 207
Elemento lineare piano XY G171-Geo ... 506
Elemento lineare piano YZ G181-Geo ... 515
Elemento lineare profilo di tornitura G1-Geo ... 202
Elemento lineare profilo superficie cilindrica G111-Geo ... 240
Elemento lineare profilo superficie frontale G101-Geo ... 231
Emissione di variabili # "PRINT" ... 407
Emissione Variabili # ... 407

E

Emissioni di dati ... 406
END (identificativo di sezione) ... 53
Entrata (filettatura) ... 301
Errore di inseguimento in variabile G903 ... 383
Esecuzione blocco condizionata ... 423
Esempio
 lavorare con l'asse Y ... 546
 Lavorazione completa con contromandrino ... 449
 lavorazione completa con un mandrino ... 451
 Programmazione del ciclo di lavorazione ... 195
 sottoprogramma con ripetizioni di profilo ... 442
 TURN PLUS ... 577
Esempio di programmazione ... 442

F

Filettatura (in generale) G37-Geo ... 217
Filettatura (standard) G34-Geo ... 216
Filettatura API G352 ... 313
Filettatura con scarico G24-Geo ... 211
Filettatura metrica ISO G35 ... 312
Filettatura metrica ISO G38 ... 315
Filettatura profilo ... 315
Filettatura semplice G32 ... 308
Filetto a singola passata G33 ... 310
Filetto conico API G352 ... 313
Fine del ciclo/profilo semplice G80 ... 295
Finestra di emissione per variabili "WINDOW" ... 406
Finitura
 DIN PLUS
 Ciclo G890 ... 291
Finitura profilo G890 ... 291
Foratura G71 ... 326
Foratura G72 ... 328
Foratura profonda G74 ... 332
Foratura, svasatura G72 ... 328
Foro (centrato) G49-Geo ... 219
Foro piano XY G370-Geo ... 508
Foro piano YZ G380-Geo ... 517
Foro superficie cilindrica G310-Geo ... 242
Foro superficie frontale G300-Geo ... 233
Fresatura figura superficie cilindrica G794 ... 354

F

Fresatura figura superficie frontale G793 ... 352
Fresatura filettatura assiale G799 ... 339
Fresatura filettatura piano XY G800 ... 543
Fresatura filettatura piano YZ G806 ... 544
Fresatura G840 – Principi fondamentali ... 359
Fresatura per ingranaggi G808 ... 545
Fresatura poligonale finitura G844 ... 532
Fresatura poligonale sgrossatura G843 ... 531
Fresatura profilo e figura superficie cilindrica G794 ... 354
Fresatura profilo e figura superficie frontale G793 ... 352
Fresatura profilo G840 ... 359
Fresatura scanalatura elicoidale G798 ... 358
Fresatura scanalatura lineare superficie cilindrica G792 ... 351
Fresatura scanalatura lineare superficie frontale G791 ... 350
Fresatura superfici su superficie frontale G797 ... 356
Fresatura tasca finitura G846 ... 375
Fresatura tasca sgrossatura G845 ... 369
Funzione G Lavorazione
 G916 Spostamento su arresto ... 395
Funzioni G Descrizione profilo
 G0 Punto di partenza profilo di tornitura ... 201
 G1 Elemento lineare profilo di tornitura ... 202
 G100 Punto di partenza profilo superficie frontale/posteriore ... 230
 G101 Elemento lineare profilo superficie frontale/posteriore ... 231
 G102 Arco di cerchio profilo superficie frontale/posteriore ... 232
 G103 Arco di cerchio profilo superficie frontale/posteriore ... 232



F

G110 Punto di partenza profilo superficie cilindrica ... 239
 G111 Elemento lineare profilo superficie cilindrica ... 240
 G112 Arco di cerchio profilo superficie cilindrica ... 241
 G113 Arco di cerchio profilo superficie cilindrica ... 241
 G12 Arco di cerchio profilo di tornitura ... 205
 G13 Arco di cerchio profilo di tornitura ... 205
 G149 Correzione aggiuntiva ... 223
 G170 Punto di partenza profilo piano XY ... 506
 G171 Elemento lineare piano XY ... 506
 G172 Arco piano XY ... 507
 G173 Arco piano XY ... 507
 G180 Punto di partenza profilo piano YZ ... 515
 G181 Elemento lineare piano YZ ... 515
 G182 Arco piano YZ ... 516
 G183 Arco piano YZ ... 516
 G2 Arco di cerchio profilo di tornitura ... 204
 G20 Barra/Tubo ... 200
 G21 Parte di fusione ... 200, 382
 G22 Gola (standard) ... 207
 G23 Gola (in generale) ... 209
 G24 Filettatura con scarico ... 211
 G25 Profilo scarico ... 212, 433
 G3 Arco di cerchio profilo di tornitura ... 204
 G300 Foro superficie frontale/posteriore ... 233
 G301 Scanalatura lineare superficie frontale/posteriore ... 234
 G302 Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore ... 234
 G303 Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore ... 234
 G304 Cerchio completo superficie frontale/posteriore ... 235
 G305 Rettangolo superficie frontale/posteriore ... 235
 G307 Poligono superficie frontale/posteriore ... 236, 298

F

G308 Inizio tasca/isola ... 224
 G309 Fine tasca/isola ... 224
 G310 Foro superficie cilindrica ... 242
 G311 Scanalatura lineare superficie cilindrica ... 243, 298
 G312 Scanalatura circolare superficie cilindrica ... 243
 G313 Scanalatura circolare superficie cilindrica ... 243
 G314 Cerchio completo superficie cilindrica ... 244
 G315 Rettangolo superficie cilindrica ... 244
 G317 Poligono superficie cilindrica ... 245, 300
 G34 Filettatura (standard) ... 216
 G37 Filettatura (in generale) ... 217
 G370 Foro piano XY ... 508
 G371 Scanalatura lineare piano XY ... 509
 G372 Scanalatura circolare piano XY ... 510
 G373 Scanalatura circolare piano XY ... 510
 G374 Cerchio completo piano XY ... 510
 G375 Rettangolo piano XY ... 511
 G376 Superficie singola piano XY ... 514
 G377 Poligono piano XY ... 511
 G38 Riduzione di avanzamento ... 220, 221
 G380 Foro piano YZ ... 517
 G381 Scanalatura lineare piano YZ ... 517
 G382 Scanalatura circolare piano YZ ... 518
 G383 Scanalatura circolare piano YZ ... 518
 G384 Cerchio completo piano YZ ... 518
 G385 Rettangolo piano YZ ... 519
 G386 Superficie singola piano YZ ... 522
 G387 Poligono piano YZ ... 519
 G401 Sagoma lineare superficie frontale/posteriore ... 237
 G402 Sagoma circolare superficie frontale/posteriore ... 238

F

G411 Sagoma lineare superficie cilindrica ... 246
 G412 Sagoma circolare superficie cilindrica ... 247
 G471 Sagoma lineare piano XY ... 512
 G472 Sagoma circolare piano XY ... 513
 G477 Superfici poligonali piano XY ... 514
 G481 Sagoma lineare piano YZ ... 520
 G482 Sagoma circolare piano YZ ... 521
 G487 Superfici poligonali piano YZ ... 522
 G49 Foro (centrato) ... 219
 G52 Sovrametallo blocco per blocco ... 222
 G95 Avanzamento al giro ... 223
 Funzioni G Lavorazione
 G0 Rapido ... 248
 G0 Rapido (asse Y) ... 525
 G1 Movimento lineare ... 250
 G1 Movimento lineare (asse Y) ... 526
 G100 Rapido superficie frontale/posteriore ... 342
 G101 Lineare superficie frontale/posteriore ... 343
 G102 Arco superficie frontale/posteriore ... 344
 G103 Arco superficie frontale/posteriore ... 344
 G110 Rapido superficie cilindrica ... 346
 G111 Lineare superficie cilindrica ... 347
 G112 Circolare superficie cilindrica ... 348
 G113 Circolare superficie cilindrica ... 348
 G12 Movimento circolare ... 252
 G12 Movimento circolare (asse Y) ... 528
 G120 Diametro di riferimento ... 340
 G13 Movimento circolare ... 252
 G13 Movimento circolare (asse Y) ... 528
 G14 Raggiungimento punto di cambio utensile ... 249



F

G14 Raggiungimento punto di cambio utensile (asse Y) ... 525
 G140 Definizione punto cambio utensile ... 249
 G147 Distanza di sicurezza (lavorazione di fresatura) ... 265
 G148 Cambio della correzione del tagliente ... 267
 G149 Correzione aggiuntiva ... 268
 G150 Compensazione punta utensile destra ... 269
 G151 Compensazione punta utensile sinistra ... 269
 G152 Spostamento origine asse C ... 340
 G153 Standardizzazione asse C ... 341
 G16 Rotazione del piano di lavoro ... 524
 G17 Piano XY ... 523
 G18 Piano XZ (tornitura) ... 523
 G19 Piano YZ ... 523
 G2 Movimento circolare ... 251
 G2 Movimento circolare (asse Y) ... 527
 G26 Limitazione numero di giri ... 253
 G3 Movimento circolare ... 251
 G3 Movimento circolare (asse Y) ... 527
 G30 Conversione e ribaltamento ... 390
 G301 Scanalatura lineare superficie frontale ... 296
 G302 Scanalatura circolare superficie frontale ... 296
 G303 Scanalatura circolare superficie frontale ... 296
 G304 Cerchio completo superficie frontale ... 297
 G305 Cerchio completo superficie frontale ... 297
 G31 Ciclo di filettatura ... 304
 G312 Scanalatura circolare superficie cilindrica ... 299
 G313 Scanalatura circolare superficie cilindrica ... 299
 G314 Cerchio completo superficie cilindrica ... 299
 G315 Rettangolo superficie cilindrica ... 300

F

G32 Filettatura semplice ... 308
 G33 Filetto a singola passata ... 310
 G35 Filettatura metrica ISO ... 312
 G350 Filetto assiale semplice a un principio ... 440
 G351 Filetto assiale semplice a più principi ... 441
 G352 Filetto conico API ... 313
 G36 Maschiatura ... 331
 G38 Filettatura metrica ISO ... 315
 G4 Tempo di sosta ... 382
 G40 Disattivazione SRK/FRK ... 257
 G41 Attivazione SRK/FRK ... 258
 G42 Attivazione SRK/FRK ... 258
 G47 Distanza di sicurezza ... 265
 G48 Riduzione in rapido ... 253
 G50 Disinserzione sovrametallo ... 263
 G51 Spostamento origine ... 260
 G53/G54/G55 Offset origine ... 261
 G56 Spostamento origine aggiuntivo ... 261
 G57 Sovrametallo parallelo all'asse ... 263
 G58 Sovrametallo parallelo al profilo ... 264
 G59 Spostamento origine assoluto ... 262
 G60 Disattivazione zona di sicurezza ... 383
 G64 Interruzione avanzamento ... 254
 G65 Dispositivo di serraggio ... 49, 382
 G7 Arresto preciso ON ... 382
 G701 Rapido in coordinate macchina ... 248
 G701 Rapido in coordinate macchina (asse Y) ... 525
 G702 Salvataggio/caricamento riproduzione profilo ... 381
 G703 Riproduzione profilo ... 381
 G71 Foratura ... 326
 G72 Foratura, svasatura ... 328
 G720 Sincronizzazione mandrino ... 393
 G725 Tornitura eccentrica ... 400
 G726 Raccordo eccentrico ... 402
 G727 X non circolare ... 404
 G73 Maschiatura ... 329
 G74 Foratura profonda ... 332

F

G740 Ripetizione gola ... 285
 G741 Ripetizione gola ... 285
 G743 Sagoma lineare superficie frontale ... 335
 G744 Sagoma lineare superficie cilindrica ... 337
 G745 Sagoma circolare superficie frontale ... 336
 G746 Sagoma circolare superficie cilindrica ... 338
 G791 Scanalatura lineare superficie frontale ... 350
 G792 Scanalatura lineare superficie cilindrica ... 351
 G793 Fresatura profilo e figura superficie frontale ... 352
 G794 Fresatura profilo e figura superficie cilindrica ... 354
 G797 Fresatura superfici superficie frontale ... 356
 G798 Fresatura scanalatura elicoidale ... 358
 G799 Fresatura filettatura assiale ... 339
 G8 Arresto preciso OFF ... 383
 G80 Fine del ciclo/profilo semplice ... 295
 G800 Fresatura filettatura piano XY ... 543
 G801 Scrittura superficie frontale ... 379
 G802 Scrittura superficie cilindrica ... 380
 G803 Scrittura piano XY ... 541
 G804 Scrittura piano YZ ... 542
 G806 Fresatura filettatura piano YZ ... 544
 G808 Fresatura per ingranaggi ... 545
 G809 Passata di misura ... 294
 G81 Tornitura assiale semplice ... 435
 G810 Sgrossatura assiale ... 272
 G82 Tornitura radiale semplice ... 436
 G820 Sgrossatura radiale ... 275
 G83 Ripetizione profilo ... 437
 G830 Sgrossatura parallela al profilo ... 278
 G835 Parallelo al profilo con utensile neutro ... 281

F

G840 Fresatura profilo ... 359
 G841 Fresatura di superficie
 sgrossatura (asse Y) ... 529
 G842 Fresatura di superficie finitura
 (asse Y) ... 530
 G843 Fresatura poligono
 sgrossatura (asse Y) ... 531
 G844 Fresatura poligono finitura
 (asse Y) ... 532
 G845 Fresatura di tasche
 sgrossatura (asse Y) ... 533
 G845 Fresatura tasca
 sgrossatura ... 369
 G846 Fresatura di tasche finitura
 (asse Y) ... 539
 G846 Fresatura tasca finitura ... 375
 G85 Scarico ... 317
 G851 Scarico DIN 509 E con
 lavorazione cilindrica ... 319
 G852 Scarico DIN 509 F con
 lavorazione cilindrica ... 320
 G853 Scarico DIN 76 con
 lavorazione cilindrica ... 321
 G856 Scarico Forma U ... 322
 G857 Scarico Forma H ... 323
 G858 Scarico Forma K ... 324
 G859 Scanalatura ... 316
 G86 Gola semplice ... 438
 G860 Gola riferita al profilo ... 283
 G869 Troncatura-tornitura ... 286
 G87 Ciclo raggio ... 439
 G870 Gola ... 290
 G88 Elemento lineare con
 smusso ... 439
 G890 Finitura profilo ... 291
 G9 Arresto preciso ... 383
 G901 Valori effettivi nella
 variabile ... 383
 G902 Spostamento origine in
 variabile ... 383
 G903 Errore di inseguimento in
 variabile ... 383
 G904 Lettura di informazioni di
 interpolazione ... 384
 G905 Offset angolare C ... 394
 G908 Override avanzamento
 100% ... 384
 G909 Stop compilatore ... 384
 G917 Controllo troncatura ... 397
 G919 Override mandrino
 100% ... 384

F

G920 Disattivazione spostamenti
 origine ... 385
 G921 Disattivazione spostamenti
 origine, lunghezze utensile ... 385
 G924 Numero di giri variabile ... 385
 G925 Riduzione forza ... 398
 G93 Avanzamento al dente ... 254
 G930 Monitoraggio cannotto ... 399
 G94 Avanzamento costante ... 255
 G95 Avanzamento al giro ... 255
 G96 Velocità di taglio
 costante ... 256
 G97 Numero di giri ... 256
 G976 Compensazione di
 rettifica ... 388
 G980 Attivazione spostamenti
 origine ... 388
 G981 Attivazione spostamenti
 origine, lunghezze utensile ... 389
 G99 Gruppo pezzi ... 392
 G995 Definizione zona di
 monitoraggio ... 389
 G996 Tipo di monitoraggio del
 carico ... 390
 G999 Avanzamento blocco
 diretto ... 390
 Funzioni matematiche ... 408

G

G149 Correzione aggiuntiva ... 268
 G32 Filettatura semplice ... 308
 G35 Filettatura metrica ISO ... 312
 G352 Filetto conico API ... 313
 G74 Foratura profonda ... 332
 G793 Fresatura profilo e figura
 superficie frontale ... 352
 G794 Fresatura profilo e figura
 superficie cilindrica ... 354
 G797 Fresatura superfici su superficie
 frontale ... 356
 G798 Fresatura scanalatura
 elicoidale ... 358
 G810 Sgrossatura assiale ... 272
 G820 Sgrossatura radiale ... 275
 G840 – Determinazione delle posizioni
 di preforatura ... 360
 G840 – Fresatura ... 362
 G840 – Principi fondamentali ... 359
 G840 – Sbavatura ... 366
 G840 Fresatura profilo ... 359

G

G845 – Determinazione delle posizioni
 di preforatura ... 370
 G845 – Fresatura ... 371
 G845 – Principi fondamentali ... 369
 G845 Fresatura tasca
 sgrossatura ... 369
 G846 Fresatura tasca finitura ... 375
 Generazione automatica del piano di
 lavoro TURN PLUS ... 555
 Generazione del piano di lavoro TURN
 PLUS
 AGG ... 555
 Gola (in generale) G23-Geo ... 209
 Gola (standard) G22-Geo ... 207
 Gola G86 ... 438
 Gola G860 ... 283
 Gola G870 ... 290
 Grafica di controllo (TURN PLUS) ... 568
 Grafica di supporto per chiamate di
 sottoprogramma ... 430
 Gruppo di menu "Altro" ... 43
 Gruppo di menu "Configurazione" ... 42
 Gruppo di menu "Extra" ... 44
 Gruppo di menu "Geometria" ... 199
 Gruppo di menu "Gestione
 programmi" ... 41
 Gruppo di menu "Goto" ... 42
 Gruppo di menu "Grafic" ... 45
 Gruppo di menu "ICP" ... 41
 Gruppo di menu "Pres" (predisposizione
 programma) ... 41
 Gruppo di menu "Units" ... 60
 Gruppo pezzi G99 ... 392
 Gx96 Velocità di taglio costante ... 256

I

Identificativi della sezione di
 programma ... 47
 Identificativo CONST ... 54
 Identificativo di sezione CONST ... 54
 Identificativo di sezione END ... 53
 Identificativo di sezione RETURN ... 53
 Identificativo di sezione VAR ... 54
 Identificativo END ... 53
 Identificativo RETURN ... 53
 Identificativo VAR ... 54
 IF.. Salto di programma ... 423
 Immissione di dati ... 406
 Informazioni NC, lettura attuali ... 415
 Informazioni NC, lettura generali ... 417



- I**
- Ingrandimento/riduzione dell'immagine
TURN PLUS ... 568
 - Inizio tasca/isola G308-Geo ... 224
 - INPUT (inserimento variabile #) ... 407
 - Inserimento di variabili "INPUT" ... 407
 - Interruzione avanzamento G64 ... 254
 - Isola (DIN PLUS) ... 224
 - Istruzione T ... 266
 - Istruzione T, principi fondamentali ... 55
 - Istruzioni ausiliarie di descrizione del
profilo ... 220
 - Istruzioni con asse C ... 340
 - Istruzioni di lavorazione ... 190
 - Istruzioni geometriche ... 190
 - Istruzioni M ... 431
 - Istruzioni M per controllare l'esecuzione
del programma ... 431
 - Istruzioni M, istruzioni macchina ... 432
 - Istruzioni macchina ... 432
 - Istruzioni utensile ... 266
- L**
- LATERAL_Y - Identificativo di
sezione ... 52
 - Lavorazione albero (TURN PLUS)
Principi fondamentali ... 575
 - Lavorazione completa
in DIN PLUS ... 447
 - Lavorazione completa con TURN
PLUS ... 581
 - Lavorazione della superficie
frontale ... 342
 - Lavorazione di troncatura, gola
G860 ... 283
 - Lavorazione di troncatura, Gola
G870 ... 290
 - Lavorazione di troncatura, ripetizione
gola G740/G741 ... 285
 - Lavorazione superficie cilindrica ... 346
 - Lavorazione superficie posteriore
DIN PLUS
Esempio di lavorazione completa
con
contromandrino ... 449, 451
 - Lettura dati di configurazione -
PARA ... 419
 - Lettura dei bit di diagnosi ... 414
 - Lettura dei dati utensile ... 411
 - Lettura di informazioni di interpolazione
G904 ... 384
- L**
- Limitazione di taglio ... 505
 - Limitazione numero di giri G26 ... 253
 - Livello mascheratura ... 427
- M**
- Mandrino
Sincronizzazione mandrino
G720 ... 393
 - Maschera di panoramica ... 61
 - Maschera Globale ... 64
 - Maschera Profilo ... 62
 - Maschera Tool ... 61, 66
 - Maschiatura G36 - Singola
passata ... 331
 - Maschiatura G73 ... 329
 - Misura angolo ... 495
 - Misura cerchio ... 491
 - Misurazione ... 495
 - Misurazione a due punti G17
G777 ... 469
 - Misurazione a due punti G18 assiale
G776 ... 467
 - Misurazione a due punti G18 radiale
G775 ... 465
 - Misurazione a due punti G19
G778 ... 471
 - Misurazione a un punto ... 457
 - Misurazione a un punto origine
G771 ... 459
 - Misurazione angolare G787 ... 495
 - Misurazione circolare G785 ... 491
 - Misurazione in-processo ... 498
 - Misurazioni a due punti ... 465
 - Modi operativi
TURN PLUS ... 554
 - Monitoraggio cannotto G930 ... 399
 - Montaggio utensile - T ... 266
 - Movimenti lineari e circolari ... 250
 - Movimenti lineari e circolari asse
Y ... 526
 - Movimento circolare G12, G13
(fresatura) ... 528
 - Movimento circolare G12/G13 ... 252
 - Movimento circolare G2, G3
(fresatura) ... 527
 - Movimento circolare G2/G3 ... 251
 - movimento lineare G1 ... 250
 - Movimento lineare G1 (fresatura) ... 526
- N**
- Numero di giri variabile, riduzione delle
oscillazioni di risonanza G924 ... 385
 - Numero giri Gx97 ... 256
- O**
- Offset angolare
Offset angolare C G905 ... 394
 - Offset origine G53/G54/G55 ... 261
 - Organizzazione file editor
smart.Turn ... 46
 - Override avanzamento 100 %
G908 ... 384
 - Override mandrino 100% G919 ... 384
- P**
- Parametri di indirizzo ... 194
 - Parte di fusione G21-Geo ... 200
 - Passata di misura G809 ... 294
 - Percorso lineare superficie cilindrica
G111 ... 347
 - Percorso lineare superficie frontale
G101 ... 343
 - Piani di lavorazione ... 523
 - Piano di lavoro ruotato - Principi
fondamentali ... 586
 - Piano di riferimento
sezione LATERAL_Y ... 52
 - Piano XY G17 (superficie frontale o
posteriore) ... 523
 - Piano XZ G18 (tornitura) ... 523
 - Piano YZ G19 (vista dall'alto/superficie
cilindrica) ... 523
 - Poligono piano XY G377-Geo ... 511
 - Poligono piano YZ G387-Geo ... 519
 - Poligono superficie cilindrica G317-
Geo ... 245
 - Poligono superficie frontale/posteriore
G307-Geo ... 236
 - Posizionamento in rapido G0 ... 248
 - Posizionamento utensile ... 248
 - Posizionamento utensile asse Y ... 525
 - Posizione dei profili di fresatura ... 224
 - Posizione dei profili di fresatura asse
Y ... 504
 - Posizione di rotazione
portautensili ... 55
 - Posizione finale utensile G922 ... 385
 - Preparazione lista utensili ... 56
 - PRINT (Emissione variabile #) ... 407
 - Profili asse C - Principi
fondamentali ... 224

P

Profili asse Y – Principi fondamentali ... 504
Profili concatenati ... 224
Profili del piano XY ... 506
Profili del piano YZ ... 515
Profili della superficie cilindrica ... 239
Profili superficie frontale ... 230
Profilo ... 433
Profilo pezzo grezzo G67 (per grafica) ... 382
Profilo scarico G25 ... 433
Profilo scarico G25-Geo ... 212
Profilo, semplice G80 ... 295
Programma NC strutturato ... 35
Programmazione ciclo di lavorazione (DIN PLUS) ... 195
Programmazione del profilo ... 191
Programmazione di variabili ... 408
Programmazione geometrica semplificata VGP ... 194
Programmazione in inch ... 36
Programmazione in modalità DIN/ISO ... 190
programmazione utensili ... 55
Programmi esperti ... 196
Punto di partenza profilo di tornitura G0-Geo ... 201
Punto di partenza profilo piano XY G170-Geo ... 506
Punto di partenza profilo piano YZ G180-Geo ... 515
Punto di partenza profilo superficie cilindrica G110-Geo ... 239
Punto di partenza profilo superficie frontale G100-Geo ... 230
Punto di separazione
Avvertenze per la lavorazione TURN PLUS ... 575
Punto di separazione G44 ... 222

R

Raccordo eccentrico G726 ... 402
Raggiungimento punto di cambio utensile G14 ... 249
Rapido G0 asse Y ... 525
Rapido in coordinate macchina G701 ... 248
Rapido superficie cilindrica G110 ... 346
Rapido superficie frontale G100 ... 342
Refrigerante
Avvertenze per la lavorazione TURN PLUS ... 572

R

Relazione tra istruzioni geometriche e di lavorazione ... 445
Relazione tra istruzioni geometriche e di lavorazione, asse C – superficie cilindrica ... 446
Relazione tra istruzioni geometriche e di lavorazione, asse C – superficie frontale ... 446
Relazione tra istruzioni geometriche e di lavorazione, tornitura ... 445
Rettangolo piano XY G375-Geo ... 511
Rettangolo piano YZ G385-Geo ... 519
Rettangolo superficie cilindrica G315-Geo ... 244
Rettangolo superficie frontale G305-Geo ... 235
RETURN (identificativo di sezione) ... 53
Ribaltamento
DIN PLUS
Conversione e ribaltamento G30 ... 390
Ricalcola lunghezze G927 ... 386
Riduzione di avanzamento G38-Geo ... 220, 221
Riduzione forza G925 ... 398
Riduzione in rapido G48 ... 253
Riferiti al profilo, cicli di tornitura ... 270
Ripetizione gola G740/G741 ... 285
Ripetizione profilo G83 ... 437
Riproduzione profilo on/off G703 ... 381
Rotazione del piano di lavoro G16 ... 524

S

Sagoma circolare con scanalature circolari ... 227
Sagoma circolare piano XY G472-Geo ... 513
Sagoma circolare piano YZ G482-Geo ... 521
Sagoma circolare superficie cilindrica G412-Geo ... 247
Sagoma circolare superficie cilindrica G746 ... 338
Sagoma circolare superficie frontale G402-Geo ... 238
Sagoma circolare superficie frontale G745 ... 336
Sagoma di foratura circolare superficie cilindrica G746 ... 338

S

Sagoma di foratura circolare superficie frontale G745 ... 336
Sagoma di foratura lineare superficie cilindrica G744 ... 337
Sagoma di foratura lineare superficie frontale G743 ... 335
Sagoma di fresatura circolare superficie cilindrica G746 ... 338
Sagoma di fresatura circolare superficie frontale G745 ... 336
Sagoma di fresatura lineare superficie cilindrica G744 ... 337
Sagoma di fresatura lineare superficie frontale G743 ... 335
Sagoma lineare piano XY G471-Geo ... 512
Sagoma lineare piano YZ G481-Geo ... 520
Sagoma lineare superficie cilindrica G411-Geo ... 246
Sagoma lineare superficie cilindrica G744 ... 337
Sagoma lineare superficie frontale G401-Geo ... 237
Sagoma lineare superficie frontale G743 ... 335
Salto di programma, IF ... 423
Salto di programma, SWITCH ... 426
Salto di programma, WHILE ... 425
Salvataggio/caricamento riproduzione profilo G702 ... 381
Sbavatura G840 ... 366
Scanalatura circolare piano XY G372-Geo/G373-Geo ... 510
Scanalatura circolare piano YZ G382/G383-Geo ... 518
Scanalatura circolare superficie cilindrica G312-Geo/G313-Geo ... 243
Scanalatura circolare superficie frontale G302-Geo/G303-Geo ... 234
Scanalatura G859 ... 316
Scanalatura lineare piano XY G371-Geo ... 509
Scanalatura lineare piano YZ G381-Geo ... 517
Scanalatura lineare superficie cilindrica G311-Geo ... 243
Scanalatura lineare superficie cilindrica G792 ... 351
Scanalatura lineare superficie frontale G301-Geo ... 234



S

Scanalatura lineare superficie frontale
G791 ... 350
Scarico DIN 509 E ... 213
Scarico DIN 509 E con lavorazione
cilindrica G851 ... 319
Scarico DIN 509 F ... 213
Scarico DIN 509 F con lavorazione
cilindrica G852 ... 320
Scarico DIN 76 ... 214
Scarico DIN 76 con lavorazione cilindrica
G853 ... 321
Scarico Forma H ... 214
Scarico Forma H G857 ... 323
Scarico Forma K ... 215
Scarico Forma K G858 ... 324
Scarico Forma U ... 212
Scarico Forma U G856 ... 322
Scrittura piano XY G803 ... 541
Scrittura piano YZ G804 ... 542
Scrittura superficie cilindrica
G802 ... 380
Scrittura superficie frontale G801 ... 379
Scrittura tabella dei caratteri ... 377
Selezione del dettaglio
TURN PLUS ... 568
Selezione utensile
TURN PLUS ... 569, 581
Sequenza di lavorazione AAG
Descrizione generale ... 556
Editing ... 558
Gestione ... 558
Sequenza di lavorazione AGG
Lista delle sequenze di
lavorazione ... 559
Sezione AUXIL_BLANK ... 50
Sezione AUXIL_CONTOUR ... 50
Sezione BLANK ... 50
Sezione FACE_C ... 51
Sezione FACE_Y ... 51
Sezione FINISHED ... 50
Sezione HEADER ... 48
Sezione LATERAL_C ... 51
Sezione MACHINING ... 53
Sezione REAR_C ... 51
Sezione REAR_Y ... 51
Sezione SUBPROGRAM ... 53
Sezione TURRET ... 50
Sgrossatura assiale G810 ... 272
Sgrossatura radiale G820 ... 275
Sgrossatura, parallela al profilo con
utensile neutro G835 ... 281

S

Sgrossatura, parallela al profilo
G830 ... 278
Simulazione
Grafica di controllo TURN
PLUS ... 568
Sincronizzazione
Mandrino, sincronizzazione
G720 ... 393
Smusso
ciclo DIN G88 ... 439
Smusso G88 ... 439
Sottoprogramma, dialoghi nella
chiamata di sottoprogramma ... 429
Sottoprogramma, grafica di supporto
per chiamate UP ... 430
Sottoprogrammi, principi
fondamentali ... 196
Sovrametalli ... 263
Sovrametallo G52-Geo ... 222
Sovrametallo parallelo al profilo
(equidistante) G58 ... 264
Sovrametallo parallelo all'asse
G57 ... 263
Spostamenti origine, riepilogo ... 259
Spostamento origine aggiuntivo
G56 ... 261
Spostamento origine asse C
G152 ... 340
Spostamento origine assoluto
G59 ... 262
Spostamento origine G51 ... 260
Spostamento origine in variabile
G902 ... 383
Standardizzazione asse C G153 ... 341
Stop compilatore G909 ... 384
Struttura della videata editor
smart.Turn ... 39
Struttura menu editor smart.Turn ... 38
Superamento filettatura ... 301
Superficie cilindrica
sezione LATERAL_Y ... 52
Superficie poligonale piano XY G477-
Geo ... 514
Superficie poligonale piano YZ G487-
Geo ... 522
Superficie singola piano XY G376-
Geo ... 514
Superficie singola piano YZ G386-
Geo ... 522
Svasatura G72 ... 328
SWITCH..CASE – Salto di
programma ... 426

T

Tabella dei caratteri ... 377
Tastatura ... 477
Tastatura asse C G765 ... 478
Tastatura due assi G766 ... 479
Tastatura due assi G768 ... 480
Tastatura due assi G769 ... 481
Tastatura parallela all'asse G764 ... 477
Tempo di sosta G4 ... 382
Tipi di variabile ... 409
Tipo di monitoraggio del carico
G996 ... 390
Tornitura assiale semplice G81 ... 435
Tornitura eccentrica G725 ... 400
Tornitura radiale semplice G82 ... 436
Torretta
Configurazione torretta TURN
PLUS ... 569
Trasferimento pezzo
Controllo troncatura mediante
monitoraggio errore di
inseguimento G917 ... 397
Offset angolare C G905 ... 394
Sincronizzazione mandrino
G720 ... 393
Spostamento su arresto
G916 ... 395
Troncatura-tornitura G869 ... 286
TURN PLUS
AAG
Editing e gestione delle
sequenze di lavorazione ... 558
Lista delle sequenze di
lavorazione ... 559
Sequenza di lavorazione ... 556
Avvertenze per la lavorazione
Configurazione torretta ... 569
Dati di taglio ... 572
Lavorazione albero ... 575
Profili interni ... 572
Selezione utensile ... 569, 581
Descrizione generale
Avvertenze per la
lavorazione ... 569
Esempio ... 577
Grafica di controllo ... 568
Il modo operativo ... 554
Lavorazione completa ... 581

U

Unit "Alesatura centrata" ... 83
Unit "Alesatura, svasatura ICP asse
C" ... 105



U

Unit "Alesatura, svasatura ICP asse Y" ... 170
Unit "Asse C Off" ... 161
Unit "Asse C On" ... 161
Unit "Chiamata sottoprogramma" ... 162
Unit "Filettatura API" ... 130
Unit "Filettatura conica" ... 131
Unit "Filettatura diretta" ... 127
Unit "Filettatura ICP" ... 128
Unit "Fine programma" ... 164
Unit "Finitura assiale, immissione diretta del profilo" ... 120
Unit "Finitura ICP" ... 118
Unit "Finitura radiale, immissione diretta del profilo" ... 121
Unit "Foratura centrata" ... 80
Unit "Foratura ICP asse C" ... 102
Unit "Foratura ICP asse Y" ... 168
Unit "Foratura singola superficie cilindrica" ... 93
Unit "Foratura singola superficie frontale" ... 84
Unit "Fresatura filettatura" ... 138
Unit "Fresatura filetto piano XY" ... 181
Unit "Fresatura frontale ICP" ... 137
Unit "Fresatura frontale" ... 136
Unit "Fresatura poligonale piano XY" ... 178
Unit "Fresatura poligonale piano YZ" ... 185
Unit "Fresatura profilo ICP piano XY" ... 175
Unit "Fresatura profilo ICP piano YZ" ... 182
Unit "Fresatura profilo ICP superficie cilindrica" ... 153
Unit "Fresatura profilo ICP superficie frontale" ... 141
Unit "Fresatura profilo superficie cilindrica" ... 151
Unit "Fresatura profilo superficie frontale" ... 139
Unit "Fresatura scanalatura elicoidale" ... 150
Unit "Fresatura superficie singola piano XY" ... 177
Unit "Fresatura superficie singola piano YZ" ... 184
Unit "Fresatura tasca ICP piano XY" ... 176

U

Unit "Fresatura tasca ICP piano YZ" ... 183
Unit "Fresatura tasca ICP superficie cilindrica" ... 156
Unit "Fresatura tasca ICP superficie frontale" ... 144
Unit "Fresatura tasca profilo superficie cilindrica" ... 154
Unit "Fresatura tasca profilo superficie frontale" ... 142
Unit "Inizio programma" ... 159
Unit "Maschiatura centrata" ... 82
Unit "Maschiatura ICP asse C" ... 104
Unit "Maschiatura ICP asse Y" ... 169
Unit "Maschiatura lineare superficie cilindrica" ... 100
Unit "Maschiatura singola superficie cilindrica" ... 99
Unit "Maschiatura singola superficie frontale" ... 90
Unit "Passata di misura" ... 124
Unit "Peforatura fresatura profilo ICP piano XY" ... 171
Unit "Peforatura fresatura profilo ICP piano YZ" ... 173
Unit "Peforatura fresatura profilo ICP superficie cilindrica" ... 114
Unit "Peforatura fresatura profilo ICP superficie frontale" ... 108
Unit "Peforatura fresatura profilo superficie cilindrica" ... 112
Unit "Peforatura fresatura profilo superficie frontale" ... 106
Unit "Peforatura fresatura tasca ICP piano XY" ... 172
Unit "Peforatura fresatura tasca ICP piano YZ" ... 174
Unit "Peforatura fresatura tasca ICP superficie cilindrica" ... 117
Unit "Peforatura fresatura tasca ICP superficie frontale" ... 111
Unit "Peforatura fresatura tasca profilo superficie cilindrica" ... 115
Unit "Peforatura fresatura tasca profilo superficie frontale" ... 109
Unit "Ripetizione di blocchi di programma" ... 163
Unit "Rotazione piano di lavoro" ... 165
Unit "Sagoma di foratura circolare superficie cilindrica" ... 97

U

Unit "Sagoma di foratura circolare superficie frontale" ... 88
Unit "Sagoma di foratura lineare superficie frontale" ... 86
Unit "Sagoma di maschiatura circolare superficie cilindrica" ... 101
Unit "Sagoma di scanalatura circolare superficie cilindrica" ... 149
Unit "Sagoma di scanalatura circolare superficie frontale" ... 135
Unit "Sagoma di scanalatura lineare superficie cilindrica" ... 148
Unit "Sagoma di scanalatura lineare superficie frontale" ... 134
Unit "Sagoma foratura lineare superficie cilindrica" ... 95
Unit "Sagoma maschiatura circolare superficie frontale" ... 92
Unit "Sagoma maschiatura lineare superficie frontale" ... 91
Unit "Sbavatura piano XY" ... 180
Unit "Sbavatura piano YZ" ... 187
Unit "Sbavatura superficie cilindrica" ... 158
Unit "Sbavatura superficie frontale" ... 146
Unit "Scanalatura superficie cilindrica" ... 147
Unit "Scanalatura superficie frontale" ... 133
Unit "Scarico Forma E, F, DIN76" ... 122
Unit "Scarico Forma H, K, U" ... 78
Unit "Scrittura piano XY" ... 179
Unit "Scrittura piano YZ" ... 186
Unit "Scrittura superficie cilindrica" ... 157
Unit "Scrittura superficie frontale" ... 145
Unit "Sgrossatura assiale ICP" ... 67
Unit "Sgrossatura assiale, immissione diretta del profilo" ... 71
Unit "Sgrossatura bidirezionale ICP" ... 70
Unit "Sgrossatura parallela al profilo ICP" ... 69
Unit "Sgrossatura radiale ICP" ... 68
Unit "Sgrossatura radiale, immissione diretta del profilo" ... 72
Unit "Tornitura troncatura immissione diretta del profilo" ... 76
Unit "Tornitura-troncatura ICP" ... 74
Unit "Troncatura profilo ICP" ... 73, 79



U

Unit "Troncatura profilo immissione
 diretta del profilo" ... 75
Unit "Troncatura" ... 77
Unità di misura ... 36
UNITS - Principi fondamentali ... 60
Uscita (filettatura) ... 301
Utensili del magazzino
 Correzioni nel modo
 automatico ... 589
Utensili multipli ... 57
Utensili multipli per l'asse B ... 588
Utensili sostitutivi ... 58

V

Valori effettivi nella variabile
 G901 ... 383
VAR (identificativo di sezione) ... 54
Variabili
 Come parametro di indirizzo ... 194
Variabili globali (Programmazione
 DIN) ... 409
Variabili intere ... 408
Variabili locali (Programmazione
 DIN) ... 409
Variabili reali ... 408
Variabili sintassi, estesa CONST -
 VAR ... 421
Velocità ... 253
Velocità costante di taglio Gx96 ... 256

W

WHILE.. Ripetizione di
 programma ... 425
WINDOW (finestra di emissione
 speciale) ... 406

X

X non circolare G727 ... 404

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

