



# HEIDENHAIN

Manuale utente

## MANUALplus 620 CNC PILOT 640 Programmazione smart.Turn e DIN

Software NC  
548430-04  
548431-04  
688946-04  
688947-04

Italiano (it)  
1/2016



# 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)	548430-04
MANUALplus 620E (HEROS 5)	548431-04
CNC PILOT 640 (HEROS 5)	688946-04
CNC PILOT 640E (HEROS 5)	688947-04

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 di 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 di 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	634132-08
CNC PILOT 640	DataPilot CP640	729666-04



## **Luogo di impiego previsto**

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 588).
- 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 456):
  - 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 degli utensili
- Sulla base di una sequenza di lavorazione definita la nuova funzione TURN PLUS crea automaticamente programmi NC per lavorazioni di tornitura e fresatura (vedere "La funzione 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 389).
- 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 229).
- La funzione G927 consente di ricalcolare le lunghezze utensile nella posizione di riferimento dell'utensile (asse B =0) (vedere "Ricalcola lunghezze G927" a pagina 388).
- Gole definite con G22 possono essere ora lavorate con il nuovo ciclo 870 Troncatura ICP (vedere "Unit "Troncatura ICP" a pagina 85).



## 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 582)
- Nella funzione G797 Fresatura superfici è ora possibile selezionare anche un profilo di fresatura (vedere "Fresatura superfici superficie frontale G797" a pagina 359)
- La funzione G720 è stata ampliata del parametro Y (vedere "Sincronizzazione mandrino G720" a pagina 396)
- La funzione G860 è stata ampliata dei parametri O e U (vedere "Gola G860" a pagina 288)



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

- La funzione G32 è stata ampliata del parametro WE (vedere "Filettatura semplice G32" a pagina 312)
- Le funzioni G51, G56 e G59 sono state ampliate del parametro U, V e W (vedere "Spostamenti origine" a pagina 266)
- 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 208) (vedere "Profili superficie frontale/posteriore" a pagina 237) (vedere "Profili della superficie cilindrica" a pagina 246) (vedere "Profili del piano XY" a pagina 505) (vedere "Profili del piano YZ" a pagina 514)
- 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 277)
- Le funzioni G4 e G860 sono state ampliate del parametro D (vedere "Gola G860" a pagina 288) (vedere "Tempo di sosta G4" a pagina 384)
- La funzione G890 è stata ampliata del parametro B (vedere "Finitura profilo G890" a pagina 295)
- Le Unit G840 Fresatura profilo e G84X Fresatura tasca profilo sono state ampliate del parametro RB (vedere "La maschera Globale" a pagina 70) (vedere "Unit "Fresatura profilo figure superficie frontale" a pagina 146) (vedere "Unit "Fresatura tasca profilo superficie frontale" a pagina 149) (vedere "Unit "Fresatura profilo figure superficie cilindrica" a pagina 158) (vedere "Unit "Fresatura tasca profilo superficie cilindrica" a pagina 161)
- Tutte le Unit per la maschiatura sono state ampliate dei parametri SP e SI (vedere "Unit – Foratura concentrica" a pagina 86) (vedere "Unit - Foratura asse C" a pagina 90) (vedere "Unit "Maschiatura ICP asse Y" a pagina 175)
- È stata introdotta la funzione G48 per delimitare la velocità in rapido di assi rotativi e lineari (vedere "Riduzione in rapido G48" a pagina 260)
- 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 268)
- 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 403) (vedere "Raccordo eccentrico G726" a pagina 405) (vedere "X non circolare G727" a pagina 407)
- 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 392) (vedere "Monitoraggio del carico G996" a pagina 393)
- Nella sottomodalità AAG vengono ora supportati anche utensili con supporti a cambio rapido (vedere "Selezione dell'utensile, configurazione torretta" a pagina 570)

- In modalità smart.Turn è disponibile la visualizzazione ad albero (vedere "Editing con visualizzazione ad albero attiva" a pagina 42)
- In modalità smart.Turn è possibile definire i piani da disattivare (vedere "Livello mascheratura" a pagina 430)
- È stata introdotta una funzione per caricare le informazioni sullo stato degli utensili (vedere "Lettura dei bit di diagnosi" a pagina 417)
- Nella sottomodalità Autoapprendimento i cicli Figura assiale, Figura radiale, Profilo ICP assiale e Profilo ICP radiale sono stati ampliati del parametro RB (vedere manuale utente)
- Nella sottomodalità Autoapprendimento 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)



## Nuove funzioni del software 68894x-04

- Nella sottomodalità Simulazione è stata introdotta la funzione "Quotatura profilo" (vedere manuale utente)
- Nella sottomodalità Simulazione è stata introdotta la funzione "Salva profili" (vedere manuale utente)
- Nella sottomodalità Simulazione è supportata la visualizzazione della testa B (vedere manuale utente)
- Nella sottomodalità Autoapprendimento la parte grezza viene ricalcolata anche nella Foratura concentrica (vedere manuale utente)
- Nella sottomodalità Autoapprendimento è possibile programmare ora anche in negativo il parametro GK nella filettatura conica (vedere manuale utente)
- Nella sottomodalità Editor ICP sono supportati i gruppi di profili. Il numero del gruppo di profili è visualizzato in alto a sinistra nella finestra grafica (vedere manuale utente)
- È stata introdotta l'opzione #133 Remote Desktop Manager (vedere manuale utente)
- Il parametro macchina 602414 viene ora analizzato nella sottomodalità Autoapprendimento affinché anche qui siano disponibili le possibilità 'Divisione elemento di fondo' e 'Esecuzione con sollevamento' (vedere manuale utente)
- Nuovo parametro macchina 602023 per la conversione di profili ICP (vedere manuale utente)
- I parametri per l'avvicinamento e l'allontanamento sono stati adattati (vedere manuale utente)
- È supportato il tipo utensile Alesatore (tipo 43 di CNC PILOT 4290) (vedere manuale utente)
- Nella lista utensili è stata migliorata la navigazione e la visualizzazione dei parametri utensile (vedere manuale utente)
- È stato introdotto il parametro utensile Tipo posto (vedere manuale utente)
- Sono supportati i sistemi di posti magazzino (vedere manuale utente)
- Le correzioni utensili possono essere immesse con il volantino o in una finestra di dialogo (vedere manuale utente)
- Alla predisposizione dell'asse C è possibile impostare un valore definito nella posizione attuale (vedere manuale utente)
- È ora possibile eseguire in automatico in successione diversi programmi principali. A tale scopo viene creata una lista programmi. Per ogni programma è possibile indicare la frequenza con cui viene eseguito, prima di avviare il programma successivo (vedere manuale utente)
- Lo stato di esecuzione continua rimane invariato anche al riavvio del controllo numerico nella sottomodalità Esecuzione programma (vedere manuale utente)
- I programmi possono essere cancellati nel file manager sebbene siano selezionati nella sottomodalità Esecuzione programma, dopo aver deselezionato la visualizzazione dei blocchi programma (vedere manuale utente)

- Nei sistemi con asse C la visualizzazione di posizione può essere configurata dal costruttore della macchina nella visualizzazione dati macchina (lettera dell'asse e indice)
- Le funzioni G0, G1 e G701 sono state ampliate dei parametri degli assi ausiliari
- La programmazione delle variabili in modalità smart.Turn è ora possibile tramite softkey (vedere "Programmazione di variabili" a pagina 411)
- Il numero delle variabili locali è stato incrementato da 30 a 99 (vedere "Tipi di variabile" a pagina 412)
- Nel programma CNC è ora possibile interrogare con le variabili #n920(G) lo stato degli spostamenti G920/G921 (vedere "Lettura delle informazioni NC attuali" a pagina 418)
- Nella modalità smart.Turn è ora possibile definire il numero di una funzione M anche con una variabile (vedere "Tipi di variabile" a pagina 412)
- Nella modalità smart.Turn sono supportati fino a quattro gruppi di profili (vedere "Sezione CONTOUR GROUP" a pagina 54)
- In un programma creato nella sottomodalità AAG l'utensile si sposta dalla fase di lavoro Troncatura sul punto cambio utensile
- In un programma creato nella sottomodalità AAG è ora anche possibile lavorare con programmazione geometrica semplificata (vedere "Parametri di indirizzo" a pagina 201)
- La funzione TURNPLUS può essere ora utilizzata anche in modalità INCH
- Il parametro CW è stato modificato in una richiesta Inversione utensile Sì/No (vedere "La maschera Tool" a pagina 67)
- È supportato il parametro Q in G99 (vedere "Trasformazioni di profili G99" a pagina 395)
- I cicli G860 Troncatura profilo ICP e Troncatura profilo diretta sono stati ampliati del parametro DO Esecuzione (vedere "Unit "Troncatura profilo ICP"" a pagina 79), (vedere "Unit "Troncatura profilo immissione diretta del profilo"" a pagina 81)
- Il parametro Tipo di accesso utensile può essere ora modificato anche tramite i parametri di lavorazione in modalità smart.Turn (vedere "Selezione dell'utensile, configurazione torretta" a pagina 570)
- È stata introdotta la funzione G154 Percorso breve in C (vedere "Istruzioni con asse C" a pagina 344)
- La funzione G741 è stata ampliata del parametro O Esecuzione (vedere "Ripetizione gola G740/G741" a pagina 290)
- Il parametro A della funzione G845 è stato ampliato della possibilità di immissione Preforatura nel punto di riferimento della figura (vedere "Fresatura tasca sgrossatura G845" a pagina 371), (vedere "Fresatura tasca sgrossatura G845 (asse Y)" a pagina 533)
- Il campo di immissione della profondità di foratura del ciclo di foratura G74 è stato ampliato
- Per i cicli di tornitura paralleli agli assi non viene più attivato alcun messaggio di errore se la lavorazione viene eseguita con il tagliente secondario dell'utensile
- I parametri di lavorazione sono visualizzati in funzione del parametro CfgUnitOfMeasure in millimetri o inch





## 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 il dispositivo di bloccaggio
- Pericoli per l'utensile
- Pericoli per la macchina
- Pericoli per l'operatore



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



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

## Necessità di modifiche e identificazione di errori

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





# Indice

<b>Programmazione NC</b>	<b>1</b>
<b>Unit smart.Turn</b>	<b>2</b>
<b>Unit smart.Turn per l'asse Y</b>	<b>3</b>
<b>Programmazione DIN</b>	<b>4</b>
<b>Cicli di tastatura</b>	<b>5</b>
<b>Programmazione DIN per l'asse Y</b>	<b>6</b>
<b>TURN PLUS</b>	<b>7</b>
<b>Asse B</b>	<b>8</b>
<b>Panoramica delle UNIT</b>	<b>9</b>
<b>Riepilogo delle funzioni G</b>	<b>10</b>



## 1 Programmazione NC ..... 35

- 1.1 Programmazione smart.Turn e DIN ..... 36
  - Ricalcolo del profilo ..... 36
  - Programma NC strutturato ..... 37
  - Assi lineari e rotativi ..... 38
  - Unità di misura ..... 38
  - Elementi del programma NC ..... 39
- 1.2 L'editor smart.Turn ..... 40
  - Struttura menu ..... 40
  - Editing in parallelo ..... 41
  - Struttura della videata ..... 41
  - Selezione delle funzioni di editing ..... 42
  - Editing con visualizzazione ad albero attiva ..... 42
  - Opzioni menu comuni ..... 43
- 1.3 Identificativi di sezione di programma ..... 50
  - Sezione HEADER ..... 52
  - Sezione CLAMPS ..... 52
  - Sezione TURRET / MAGAZINE ..... 53
  - Sezione CONTOUR GROUP ..... 54
  - Sezione BLANK ..... 54
  - Sezione AUXIL\_BLANK ..... 54
  - Sezione FINISHED ..... 54
  - Sezione AUXIL\_CONTOUR ..... 54
  - Sezione FACE\_C, REAR\_C ..... 55
  - Sezione LATERAL\_C ..... 55
  - Sezione FACE\_Y, REAR\_Y ..... 55
  - Sezione LATERAL\_Y ..... 56
  - Sezione MACHINING ..... 57
  - Identificativo END ..... 57
  - Sezione SUBPROGRAM ..... 57
  - Identificativo RETURN ..... 57
  - Identificativo CONST ..... 58
  - Identificativo VAR ..... 58
- 1.4 Programmazione utensili ..... 59
  - Predisposizione lista torretta ..... 60
  - Elaborazione voci degli utensili ..... 61
  - Utensili multipli ..... 61
  - Utensili sostitutivi ..... 62
- 1.5 Job automatico ..... 63
  - Apertura del job ..... 63
  - Modifica del job ..... 64



- 2.1 Unit smart.Turn ..... 66
  - Opzione menu "Units" ..... 66
  - La Unit smart.Turn ..... 66
- 2.2 Units - Sgrossatura ..... 73
  - Unit "Sgrossatura assiale ICP" ..... 73
  - Unit "Sgrossatura radiale ICP" ..... 74
  - Unit "Sgrossatura parallela al profilo ICP" ..... 75
  - Unit "Sgrossatura bidirezionale ICP" ..... 76
  - Unit "Sgrossatura assiale, immissione diretta del profilo" ..... 77
  - Unit "Sgrossatura radiale, immissione diretta del profilo" ..... 78
- 2.3 Unit - Troncatura ..... 79
  - Unit "Troncatura profilo ICP" ..... 79
  - Unit "Tornitura-troncatura ICP" ..... 80
  - Unit "Troncatura profilo immissione diretta del profilo" ..... 81
  - Unit "Tornitura troncatura immissione diretta del profilo" ..... 82
  - Unit "Troncatura" ..... 83
  - Unit "Scarico Forma H, K, U" ..... 84
  - Unit "Troncatura ICP" ..... 85
- 2.4 Unit – Foratura concentrica ..... 86
  - Unit "Foratura concentrica" ..... 86
  - Unit "Maschiatura concentrica" ..... 88
  - Unit "Alesatura, svasatura concentrica" ..... 89
- 2.5 Unit - Foratura asse C ..... 90
  - Unit "Foratura singola superficie frontale" ..... 90
  - Unit "Sagoma di foratura lineare superficie frontale" ..... 92
  - Unit "Sagoma di foratura circolare superficie frontale" ..... 94
  - Unit "Maschiatura singola superficie frontale" ..... 96
  - Unit "Sagoma maschiatura lineare superficie frontale" ..... 97
  - Unit "Sagoma maschiatura circolare superficie frontale" ..... 98
  - Unit "Foratura singola superficie cilindrica" ..... 99
  - Unit "Sagoma foratura lineare superficie cilindrica" ..... 101
  - Unit "Sagoma di foratura circolare superficie cilindrica" ..... 103
  - Unit "Maschiatura singola superficie cilindrica" ..... 105
  - Unit "Maschiatura lineare superficie cilindrica" ..... 106
  - Unit "Sagoma di maschiatura circolare superficie cilindrica" ..... 107
  - Unit "Foratura ICP asse C" ..... 108
  - Unit "Maschiatura ICP asse C" ..... 110
  - Unit "Alesatura, svasatura ICP asse C" ..... 111

2.6 Unit - Preforatura asse C .....	112
Unit "Preforatura fresatura profilo figure superficie frontale" .....	112
Unit "Preforatura fresatura profilo ICP superficie frontale" .....	114
Unit "Preforatura fresatura tasca profilo superficie frontale" .....	115
Unit "Preforatura fresatura tasche ICP superficie frontale" .....	117
Unit "Preforatura fresatura profilo figure superficie frontale" .....	118
Unit "Preforatura fresatura profilo ICP superficie cilindrica" .....	120
Unit "Preforatura fresatura tasca profilo superficie cilindrica" .....	121
Unit "Preforatura fresatura tasche ICP superficie cilindrica" .....	123
2.7 Unit - Finitura .....	124
Unit "Finitura ICP" .....	124
Unit "Finitura assiale, immissione diretta del profilo" .....	126
Unit "Finitura radiale, immissione diretta del profilo" .....	127
Unit "Scarico forma E, F, DIN76" .....	128
Unit "Passata di misura" .....	130
2.8 Unit - Filettatura .....	131
Riepilogo delle Unit di filettatura .....	131
Correzione del posizionamento con il volantino .....	131
Parametro V: tipo di incremento .....	132
Unit "Filettatura diretta" .....	134
Unit "Filettatura ICP" .....	136
Unit "Filettatura API" .....	138
Unit "Filettatura conica" .....	139
2.9 Unit - Fresatura superficie frontale .....	140
Unit "Scanalatura superficie frontale" .....	140
Unit "Sagoma di scanalatura lineare superficie frontale" .....	141
Unit "Sagoma di scanalatura circolare superficie frontale" .....	142
Unit "Fresatura frontale" .....	143
Unit "Fresatura frontale ICP" .....	144
Unit "Fresatura filettatura" .....	145
Unit "Fresatura profilo figure superficie frontale" .....	146
Unit "Fresatura profilo ICP superficie frontale" .....	148
Unit "Fresatura tasca profilo superficie frontale" .....	149
Unit "Fresatura tasche ICP superficie frontale" .....	151
Unit "Scrittura superficie frontale" .....	152
Unit "Sbavatura superficie frontale" .....	153



2.10 Units - Fresatura superficie cilindrica .....	154
Unit "Scanalatura superficie cilindrica" .....	154
Unit "Sagoma di scanalatura lineare superficie cilindrica" .....	155
Unit "Sagoma di scanalatura circolare superficie cilindrica" .....	156
Unit "Fresatura scanalatura elicoidale" .....	157
Unit "Fresatura profilo figure superficie cilindrica" .....	158
Unit "Fresatura profilo ICP superficie cilindrica" .....	160
Unit "Fresatura tasca profilo superficie cilindrica" .....	161
Unit "Fresatura tasche ICP superficie cilindrica" .....	163
Unit "Scrittura superficie cilindrica" .....	164
Unit "Sbavatura superficie cilindrica" .....	165
2.11 Unit - Lavorazioni speciali .....	166
Unit "Inizio programma" .....	166
Unit "Asse C On" .....	168
Unit "Asse C Off" .....	168
Unit "Chiamata sottoprogramma" .....	169
Unit "Ripetizione di blocchi di programma" .....	170
Unit "Fine programma" .....	171
Unit "Rotazione piano di lavoro" .....	172

### 3 Unit smart.Turn per l'asse Y ..... 173

- 3.1 Unit - Foratura asse Y ..... 174
  - Unit "Foratura ICP asse Y" ..... 174
  - Unit "Maschiatura ICP asse Y" ..... 175
  - Unit "Alesatura, svasatura ICP asse Y" ..... 176
- 3.2 Unit - Preforatura asse Y ..... 177
  - Unit "Preforatura fresatura profilo ICP piano XY" ..... 177
  - Unit "Preforatura fresatura tasche ICP piano XY" ..... 178
  - Unit "Preforatura fresatura profilo ICP piano YZ" ..... 179
  - Unit "Preforatura fresatura tasche ICP piano YZ" ..... 180
- 3.3 Unit - Fresatura asse Y ..... 181
  - Unit "Fresatura profilo ICP piano XY" ..... 181
  - Unit "Fresatura tasche ICP piano XY" ..... 182
  - Unit "Fresatura superficie singola piano XY" ..... 183
  - Unit "Fresatura poligonale piano XY" ..... 184
  - Unit "Scrittura piano XY" ..... 185
  - Unit "Sbavatura piano XY" ..... 186
  - Unit "Fresatura filettatura piano XY" ..... 187
  - Unit "Fresatura profilo ICP piano YZ" ..... 188
  - Unit "Fresatura tasche ICP piano YZ" ..... 189
  - Unit "Fresatura superficie singola piano YZ" ..... 190
  - Unit "Fresatura poligonale piano YZ" ..... 191
  - Unit "Scrittura piano YZ" ..... 192
  - Unit "Sbavatura piano YZ" ..... 193
  - Unit "Fresatura filettatura piano YZ" ..... 194



- 4.1 Programmazione in modalità DIN/ISO ..... 196
  - Istruzioni geometriche e di lavorazione ..... 196
  - Programmazione del profilo ..... 197
  - Blocchi NC del programma DIN ..... 199
  - Creazione, modifica e cancellazione di blocchi NC ..... 200
  - Parametri di indirizzo ..... 201
  - Cicli di lavorazione ..... 202
  - Sottoprogrammi, programmi Expert ..... 203
  - Compilazione del programma NC ..... 203
  - Programmi DIN dei controlli precedenti ..... 204
  - Opzione menu "Geometria" ..... 206
  - Opzione menu "Lavorazione" ..... 206
- 4.2 Descrizione parte grezza ..... 207
  - Barra/Tubo G20-Geo ..... 207
  - Parte di fusione G21-Geo ..... 207
- 4.3 Elementi fondamentali del profilo di tornitura ..... 208
  - Punto di partenza profilo di tornitura G0-Geo ..... 208
  - Attributi di lavorazione per elementi geometrici ..... 208
  - Elemento lineare profilo di tornitura G1-Geo ..... 209
  - Arco di cerchio profilo di tornitura G2-Geo/G3-Geo ..... 211
  - Arco di cerchio profilo di tornitura G12-Geo/  
G13-Geo ..... 212
- 4.4 Elementi geometrici profilo di tornitura ..... 214
  - Gola (standard) G22-Geo ..... 214
  - Gola (in generale) G23-Geo ..... 216
  - Filettatura con scarico G24-Geo ..... 218
  - Profilo scarico G25-Geo ..... 219
  - Filettatura (standard) G34-Geo ..... 223
  - Filettatura (in generale) G37-Geo ..... 224
  - Foro (centrato) G49-Geo ..... 226
- 4.5 Attributi per la descrizione del profilo ..... 227
  - Riduzione di avanzamento G38-Geo ..... 227
  - Attributi per elementi di sovrapposizione G39-Geo ..... 228
  - Punto di separazione G44 ..... 229
  - Sovrametallo G52-Geo ..... 229
  - Avanzamento al giro G95-Geo ..... 230
  - Correzione aggiuntiva G149-Geo ..... 230
- 4.6 Profili asse C – Principi fondamentali ..... 231
  - Posizione dei profili di fresatura ..... 231
  - Sagoma circolare con scanalature circolari ..... 234



4.7 Profili superficie frontale/posteriore .....	237
Punto di partenza profilo superficie frontale/posteriore G100-Geo .....	237
Elemento lineare profilo superficie frontale/posteriore G101-Geo .....	238
Arco di cerchio profilo frontale/posteriore G102-Geo/G103-Geo .....	239
Foro superficie frontale/posteriore G300-Geo .....	240
Scanalatura lineare superficie frontale/posteriore G301-Geo .....	241
Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore G302-Geo/G303-Geo .....	241
Cerchio completo superficie frontale/posteriore G304-Geo .....	242
Rettangolo superficie frontale/posteriore G305-Geo .....	242
Poligono superficie frontale/posteriore G307-Geo .....	243
Sagoma lineare superficie frontale/posteriore G401-Geo .....	244
Sagoma circolare superficie frontale/posteriore G402-Geo .....	245
4.8 Profili della superficie cilindrica .....	246
Punto di partenza profilo superficie cilindrica G110-Geo .....	246
Elemento lineare profilo superficie cilindrica G111-Geo .....	247
Arco di cerchio profilo superficie cilindrica G112-Geo/G113-Geo .....	248
Foro superficie cilindrica G310-Geo .....	249
Scanalatura lineare superficie cilindrica G311-Geo .....	250
Scanalatura circolare superficie cilindrica G312-Geo/G313-Geo .....	250
Cerchio completo superficie cilindrica G314-Geo .....	251
Rettangolo superficie cilindrica G315-Geo .....	251
Poligono superficie cilindrica G317-Geo .....	252
Sagoma lineare superficie cilindrica G411-Geo .....	253
Sagoma circolare superficie cilindrica G412-Geo .....	254
4.9 Posizionamento utensile .....	255
Posizionamento in rapido G0 .....	255
Rapido in coordinate macchina G701 .....	255
Punto di cambio utensile G14 .....	256
Definizione punto cambio utensile G140 .....	256
4.10 Movimenti lineari e circolari .....	257
Movimento lineare G1 .....	257
Movimento circolare G2/G3 .....	258
Movimento circolare G12/G13 .....	259
4.11 Avanzamento, numero di giri .....	260
Limitazione numero di giri G26 .....	260
Riduzione in rapido G48 .....	260
Interruzione avanzamento G64 .....	261
Avanzamento al dente Gx93 .....	261
Avanzamento costante G94 (Avanzamento al minuto) .....	262
Avanzamento al giro Gx95 .....	262
Velocità di taglio costante Gx96 .....	263
Numero giri Gx97 .....	263
4.12 Compensazione del raggio del tagliente e della fresa .....	264
G40: disattivazione SRK, FRK .....	264
G41/G42: attivazione SRK, FRK .....	265



4.13	Spostamenti origine .....	266
	Spostamento origine G51 .....	267
	Offset origine – Spostamento G53/G54 /G55 .....	268
	Spostamento origine aggiuntivo G56 .....	268
	Spostamento origine assoluto G59 .....	269
4.14	Sovrametalli .....	270
	Disinserzione sovrametallo G50 .....	270
	Sovrametallo parallelo all'asse G57 .....	270
	Sovrametallo parallelo al profilo (equidistante) G58 .....	271
4.15	Distanze di sicurezza .....	272
	Distanza di sicurezza G47 .....	272
	Distanza di sicurezza G147 .....	272
4.16	Utensili, correzioni .....	273
	Montaggio utensile – T .....	273
	Correzione tagliente (cambio di) G148 .....	274
	Correzione aggiuntiva G149 .....	275
	Compensazione punta utensile destra G150	
	Compensazione punta utensile sinistra G151 .....	276
4.17	Cicli di tornitura riferiti al profilo .....	277
	Lavorare con i cicli riferiti al profilo .....	277
	Sgrossatura assiale G810 .....	278
	Sgrossatura radiale G820 .....	281
	Sgrossatura parallela al profilo G830 .....	284
	Parallelo al profilo con utensile neutro G835 .....	286
	Gola G860 .....	288
	Ripetizione gola G740/G741 .....	290
	Troncatura-tornitura G869 .....	291
	Ciclo gola G870 .....	294
	Finitura profilo G890 .....	295
	Passata di misura G809 .....	298
4.18	Definizioni profili nella sezione MACHINING .....	299
	Fine del ciclo/profilo semplice G80 .....	299
	Scanalatura lineare superficie frontale/posteriore G301 .....	300
	Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore G302/G303 .....	300
	Cerchio completo superficie frontale/posteriore G304 .....	301
	Rettangolo superficie frontale/posteriore G305 .....	301
	Poligono superficie frontale/posteriore G307 .....	302
	Scanalatura lineare superficie cilindrica G311 .....	302
	Scanalatura circolare superficie cilindrica G312/G313 .....	303
	Cerchio completo superficie cilindrica G314 .....	303
	Rettangolo superficie cilindrica G315 .....	304
	Poligono superficie cilindrica G317 .....	304

4.19 Cicli di filettatura .....	305
Panoramica dei cicli di filettatura .....	305
Correzione del posizionamento con il volantino .....	305
Parametro V: tipo di incremento .....	306
Ciclo di filettatura G31 .....	308
Filettatura semplice G32 .....	312
Filetto a singola passata G33 .....	314
Filettatura metrica ISO G35 .....	316
Filettatura conica API G352 .....	317
Filettatura metrica ISO G38 .....	319
4.20 Ciclo di scanalatura .....	320
Ciclo di scanalatura G859 .....	320
4.21 Cicli di esecuzione scarico .....	321
Ciclo scarico G85 .....	321
Scarico DIN 509 E con lavorazione cilindrica G851 .....	323
Scarico DIN 509 F con lavorazione cilindrica G852 .....	324
Scarico DIN 76 con lavorazione cilindrica G853 .....	325
Scarico Forma U G856 .....	326
Scarico Forma H G857 .....	327
Scarico Forma K G858 .....	328
4.22 Cicli di foratura .....	329
Riepilogo dei cicli di foratura e riferimento profilo .....	329
Foratura G71 .....	330
Alesatura, svasatura G72 .....	332
Maschiatura G73 .....	333
Maschiatura G36 - Singola passata .....	335
Foratura profonda G74 .....	336
Sagoma lineare superficie frontale G743 .....	339
Sagoma circolare superficie frontale G745 .....	340
Sagoma lineare superficie cilindrica G744 .....	341
Sagoma circolare superficie cilindrica G746 .....	342
Fresatura filettatura assiale G799 .....	343
4.23 Istruzioni con asse C .....	344
Diametro di riferimento G120 .....	344
Spostamento origine asse C G152 .....	344
Standardizzazione asse C G153 .....	345
Percorso breve in C G154 .....	345
4.24 Lavorazione della superficie frontale/posteriore .....	346
Rapido superficie frontale/posteriore G100 .....	346
Lineare superficie frontale/posteriore G101 .....	347
Arco di cerchio superficie frontale/posteriore G102/G103 .....	348
4.25 Lavorazione superficie cilindrica .....	349
Rapido superficie cilindrica G110 .....	349
Lineare superficie cilindrica G111 .....	350
Arco di cerchio superficie cilindrica G112/G113 .....	351



4.26 Cicli di fresatura .....	352
Riepilogo dei cicli di fresatura .....	352
Scanalatura lineare superficie frontale G791 .....	353
Scanalatura lineare superficie cilindrica G792 .....	354
Fresatura profilo e figura superficie frontale G793 .....	355
Fresatura profilo e figura superficie cilindrica G794 .....	357
Fresatura superfici superficie frontale G797 .....	359
Fresatura scanalatura elicoidale G798 .....	361
Fresatura profilo G840 .....	362
Fresatura tasca sgrossatura G845 .....	371
Fresatura tasca finitura G846 .....	377
4.27 Cicli di scrittura .....	379
Tabella dei caratteri .....	379
Scrittura superficie frontale G801 .....	381
Scrittura superficie cilindrica G802 .....	382
4.28 Ricalcolo del profilo .....	383
Salvataggio/caricamento ricalcolo profilo G702 .....	383
Ricalcolo profilo on/off G703 .....	383

4.29 Altre funzioni G .....	384
Dispositivo di serraggio nella simulazione G65 .....	384
Profilo parte grezza G67 (per grafica) .....	384
Tempo di sosta G4 .....	384
Arresto preciso G7 .....	384
Arresto preciso off G8 .....	385
Arresto preciso G9 .....	385
Disattivazione zona di sicurezza G60 .....	385
Valori effettivi in variabile G901 .....	385
Spostamento origine in variabile G902 .....	385
Errore di inseguimento in variabile G903 .....	385
Lettura di informazioni di interpolazione G904 .....	386
Override avanzamento 100% G908 .....	386
Stop compilatore G909 .....	386
Override mandrino 100% G919 .....	386
Disattivazione spostamenti origine G920 .....	387
Disattivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G921 .....	387
Posizione finale utensile G922 .....	387
Numero di giri variabile G924 .....	387
Ricalcola lunghezze G927 .....	388
Calcolo automatico variabili G940 .....	389
Compensazione di rettifica G976 .....	391
Attivazione spostamenti origine G980 .....	391
Attivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G981 .....	391
Zona di monitoraggio G995 .....	392
Monitoraggio del carico G996 .....	393
Attivazione avanzamento blocco diretto G999 .....	393
Conversione e ribaltamento G30 .....	394
Trasformazioni di profili G99 .....	395
Sincronizzazione mandrino G720 .....	396
Offset angolare C G905 .....	397
Spostamento su arresto G916 .....	398
Controllo troncatura mediante monitoraggio errore di inseguimento G917 .....	400
Riduzione forza G925 .....	401
Monitoraggio cannotto G930 .....	402
Tornitura eccentrica G725 .....	403
Raccordo eccentrico G726 .....	405
X non circolare G727 .....	407
4.30 Immissioni ed emissioni di dati .....	409
Finestra di emissione per variabili "WINDOW" .....	409
Emissione file per variabili "WINDOW" .....	409
Inserimento di variabili "INPUT" .....	410
Emissione di variabili # "PRINT" .....	410



4.31 Programmazione di variabili .....	411
Tipi di variabile .....	412
Lettura dei dati utensile .....	414
Lettura dei bit di diagnosi .....	417
Lettura delle informazioni NC attuali .....	418
Lettura delle informazioni NC generali .....	420
Lettura dati di configurazione - PARA .....	422
Determinazione dell'index di un elemento del parametro - PARA .....	423
Sintassi estesa delle variabili CONST - VAR .....	424
4.32 Esecuzione blocco condizionata .....	426
Salto programma "IF..THEN..ELSE..ENDIF" .....	426
Interrogazioni di variabili e costanti .....	427
Ripetizione di programma "WHILE..ENDWHILE" .....	428
SWITCH..CASE – Salto di programma .....	429
Livello mascheratura .....	430
4.33 Sottoprogrammi .....	431
Chiamata sottoprogramma: L"xx" V1 .....	431
Dialoghi nelle chiamate di sottoprogrammi .....	432
Grafica di supporto per chiamate di sottoprogrammi .....	432
4.34 Istruzioni M .....	433
Istruzioni M per controllare l'esecuzione del programma .....	433
Istruzioni macchina .....	434
4.35 Funzioni G di controlli precedenti .....	435
Definizioni profili nella sezione MACHINING .....	435
Cicli di tornitura semplici .....	437
Cicli di filettatura (4110) .....	442
4.36 Esempio di programma DINplus .....	444
Esempio di sottoprogramma con ripetizioni di profilo .....	444
4.37 Relazione tra istruzioni geometriche e di lavorazione .....	447
Tornitura .....	447
Lavorazione asse C – superficie frontale/posteriore .....	448
Lavorazione asse C – superficie cilindrica .....	448
4.38 Lavorazione completa .....	449
Principi fondamentali della lavorazione completa .....	449
Programmazione della lavorazione completa .....	450
Lavorazione completa con contromandrino .....	451
Lavorazione completa con un mandrino .....	453

## 5 Cicli di tastatura ..... 455

- 5.1 Informazioni generali sui cicli di tastatura (opzione software) ..... 456
  - Funzionamento dei cicli di tastatura ..... 456
  - Cicli di tastatura per la modalità automatica ..... 457
- 5.2 Cicli di tastatura per misurazione a un punto ..... 459
  - Misurazione a un punto correzione utensile G770 ..... 459
  - Misurazione a un punto origine G771 ..... 461
  - Origine asse C semplice G772 ..... 463
  - Origine asse C centro oggetto G773 ..... 465
- 5.3 Cicli di tastatura per misurazione a due punti ..... 467
  - Misurazione a due punti G18 radiale G775 ..... 467
  - Misurazione a due punti G18 assiale G776 ..... 469
  - Misurazione a due punti G17 assiale G777 ..... 471
  - Misurazione a due punti G19 assiale G778 ..... 473
- 5.4 Calibrazione del sistema di tastatura ..... 475
  - Calibrazione tastatore standard G747 ..... 475
  - Calibrazione tastatore due punti G748 ..... 477
- 5.5 Misurazione con cicli di tastatura ..... 478
  - Tastatura parassiale G764 ..... 478
  - Tastatura asse C G765 ..... 479
  - Tastatura due assi G766 ..... 480
  - Tastatura due assi G768 ..... 481
  - Tastatura due assi G769 ..... 482
- 5.6 Cicli di ricerca ..... 483
  - Cerca foro superficie frontale C G780 ..... 483
  - Cerca foro superficie cilindrica 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-process ..... 498
  - Misurazione di pezzi (opzione) ..... 498
  - Attivazione misurazione G910 ..... 498
  - Sorveglianza percorso di misura G911 ..... 499
  - Rilevamento valore misurato G912 ..... 499
  - Fine misurazione in-process G913 ..... 499
  - Disattivazione sorveglianza percorso di misura G914 ..... 499
  - Misurazione in-process esempio: misurazione e correzione di pezzi ..... 500
  - Misurazione in-process 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 ..... 504
- 6.2 Profili del piano XY ..... 505
  - Punto di partenza profilo piano XY G170-Geo ..... 505
  - Elemento lineare piano XY G171-Geo ..... 505
  - Arco di cerchio piano XY G172-Geo/G173-Geo ..... 506
  - Foro piano XY G370-Geo ..... 507
  - Scanalatura lineare piano XY G371 ..... 508
  - Scanalatura circolare piano XY G372-Geo/G373-Geo ..... 509
  - Cerchio completo piano XY G374-Geo ..... 509
  - Rettangolo piano XY G375-Geo ..... 510
  - Poligono piano XY G377-Geo ..... 510
  - Sagoma lineare piano XY G471-Geo ..... 511
  - Sagoma circolare piano XY G472-Geo ..... 512
  - Superficie singola piano XY G376-Geo ..... 513
  - Superficie poligonale piano XY G477-Geo ..... 513
- 6.3 Profili del piano YZ ..... 514
  - Punto di partenza profilo piano YZ G180-Geo ..... 514
  - Elemento lineare piano YZ G181-Geo ..... 514
  - Arco di cerchio piano YZ G182-Geo/G183-Geo ..... 515
  - Foro piano YZ G380-Geo ..... 516
  - Scanalatura lineare piano YZ G381-Geo ..... 516
  - Scanalatura circolare piano YZ G382-Geo/G383-Geo ..... 517
  - Cerchio completo piano YZ G384-Geo ..... 517
  - Rettangolo piano YZ G385-Geo ..... 518
  - Poligono piano YZ G387-Geo ..... 518
  - Sagoma lineare piano YZ G481-Geo ..... 519
  - Sagoma circolare piano YZ G482-Geo ..... 520
  - Superficie singola piano YZ G386-Geo ..... 521
  - Superficie poligonale piano YZ G487-Geo ..... 521
- 6.4 Piani di lavorazione ..... 522
  - Lavorazioni con asse Y ..... 522
  - G17 Piano XY (lato frontale o posteriore) ..... 522
  - G18 Piano XZ (tornitura) ..... 522
  - G19 Piano YZ (vista dall'alto/superficie cilindrica) ..... 522
  - Rotazione del piano di lavoro G16 ..... 523
- 6.5 Posizionamento utensile asse Y ..... 524
  - Rapido G0 ..... 524
  - Raggiungimento punto di cambio utensile G14 ..... 524
  - 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 tasca 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 TURN PLUS ..... 553

- 7.1 La funzione TURN PLUS ..... 554
  - Progetto TURN PLUS ..... 554
- 7.2 Sottomodalità Generazione automatica del piano di lavoro (AAG) ..... 555
  - Generazione del piano di lavoro ..... 556
  - Sequenza di lavorazione – Informazioni generali ..... 557
  - Editing e gestione delle sequenze di lavorazione ..... 559
  - Riepilogo delle sequenze di lavorazione ..... 560
- 7.3 Grafica di controllo AAG ..... 569
  - Modo d'uso della grafica di controllo AAG ..... 569
- 7.4 Avvertenze per la lavorazione ..... 570
  - Selezione dell'utensile, configurazione torretta ..... 570
  - Troncatura profilo, troncatura-tornitura ..... 572
  - Foratura ..... 572
  - Dati di taglio, refrigerante ..... 573
  - Profili interni ..... 574
  - Lavorazione albero ..... 577
- 7.5 Esempio ..... 579
  - Creazione del programma ..... 579
  - Definizione della parte grezza ..... 579
  - Definizione del profilo base ..... 580
  - Definizione degli elementi geometrici ..... 580
  - Allestimento, serraggio del pezzo ..... 581
  - Creazione e salvataggio del piano di lavoro ..... 581
- 7.6 Lavorazione completa con TURN PLUS ..... 582
  - Riserraggio del pezzo ..... 582
  - Definizione dell'attrezzatura di bloccaggio per la lavorazione completa ..... 583
  - Creazione programma automatica per lavorazione completa ..... 584
  - Riserraggio del pezzo nel mandrino principale ..... 584
  - Riserraggio del pezzo dal mandrino principale nel contromandrino ..... 585
  - Troncatura del pezzo e presa con il contromandrino ..... 585



## 8 Asse B ..... 587

- 8.1 Principi fondamentali ..... 588
  - Piano di lavoro ruotato ..... 588
- 8.2 Correzioni con l'asse B ..... 590
  - Correzioni nell'esecuzione programma ..... 590
- 8.3 Simulazione ..... 591
  - Simulazione del piano ruotato ..... 591
  - Visualizzazione del sistema di coordinate ..... 592
  - Visualizzazione di posizione con asse B e Y ..... 592



## 9 Panoramica delle UNIT ..... 593

- 9.1 UNIT – Gruppo Tornitura ..... 594
  - Gruppo Sgrossatura ..... 594
  - Gruppo Finitura ..... 594
  - Gruppo Troncatura ..... 595
  - Gruppo Filettatura ..... 595
- 9.2 UNIT – Gruppo Foratura ..... 596
  - Gruppo Foratura concentrica ..... 596
  - Gruppo Foratura ICP asse C ..... 596
  - Gruppo Foratura asse C superficie frontale ..... 596
  - Gruppo Foratura asse C superficie cilindrica ..... 597
- 9.3 UNIT - Gruppo Preforatura asse C ..... 598
  - Gruppo Preforatura asse C superficie frontale ..... 598
  - Gruppo Preforatura asse C superficie cilindrica ..... 598
- 9.4 UNIT - 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 UNIT - Gruppo Foratura, preforatura asse Y ..... 601
  - Gruppo Foratura ICP asse Y ..... 601
  - Gruppo di lavorazione - Preforatura asse Y ..... 601
- 9.6 UNIT - Gruppo Fresatura asse Y ..... 602
  - Gruppo Fresatura frontale (piano XY) ..... 602
  - Gruppo Fresatura cilindrica (piano YZ) ..... 603
- 9.7 UNIT – 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 ..... 609
- 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

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 della parte grezza 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 della parte grezza 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.



Nell'editor è quindi possibile creare una lista dei programmi (job automatico), che viene eseguita in Esecuzione programma.

### Ricalcolo del profilo

Nei programmi DIN PLUS e smart.Turn Controllo numerico utilizza il **ricalcolo del profilo**. Controllo numerico si basa sulla parte grezza e prende in considerazione ogni passo e ogni ciclo nel ricalcolo del profilo. In questo modo è noto il "profilo del pezzo attuale" in ogni situazione di lavorazione. In base al "profilo ricalcolato", Controllo numerico ottimizza gli avvicinamenti/i ritorni ed evita passate a vuoto.

Il ricalcolo del profilo viene eseguito solo per profili di tornitura se è stato programmato una parte grezza. Avviene anche nei "profili ausiliari".



## Programma NC strutturato

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

- **Header:** contiene informazioni sul materiale utilizzato, l'unità di misura e altri dati organizzativi e informazioni di preparazione sotto forma di commento.
- **Clamps:** descrizione della tipologia di serraggio del pezzo.
- **Blank:** la parte grezza viene definita. La programmazione di una parte grezza attiva il ricalcolo 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 parti grezze e di pezzi finiti.

### Beispiel: "Programma smart.Turn strutturato"

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



## Assi lineari e rotativi

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

### Asse C come asse principale:

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



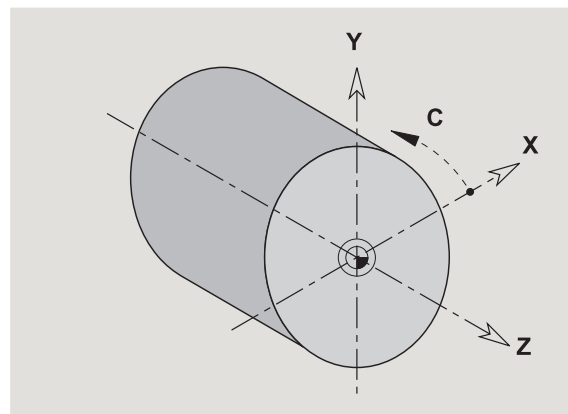
- L'editor smart.Turn prende in considerazione solo le lettere di indirizzo degli assi configurati.

## 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 52.).



- 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 ed 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 o MAGAZINE 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)

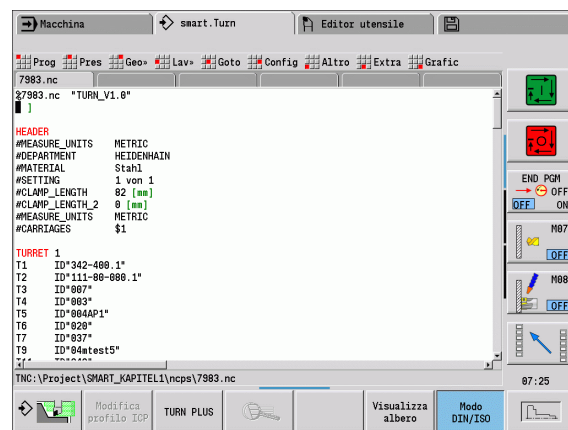
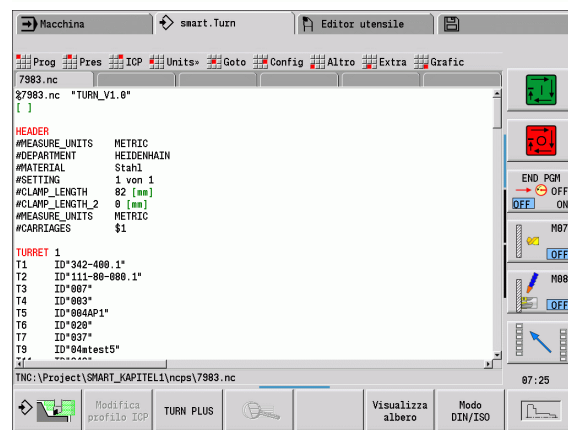
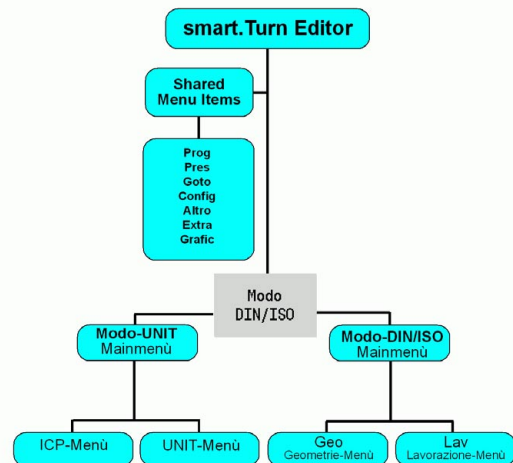
Nella figura a destra è rappresentata la struttura dei menu dell'editor smart.Turn. Molte opzioni del menu vengono utilizzate in due modi. In termini di programmazione di geometria e di lavorazione i menu si differenziano. Anziché le opzioni menu "ICP" e "Units" nella modalità DIN/ISO vengono visualizzate 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 40.
- Funzioni ICP: Capitolo 5 nel manuale utente
- Unit per la lavorazione di tornitura e la lavorazione con asse C: Vedere "Unit smart.Turn" a pagina 65.
- Unit per la lavorazione con asse Y: Vedere "Unit smart.Turn per l'asse Y" a pagina 173.
- Funzioni G per la lavorazione di tornitura e la lavorazione con asse C (geometria e lavorazione): Vedere "Programmazione DIN" a pagina 195.
- 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.

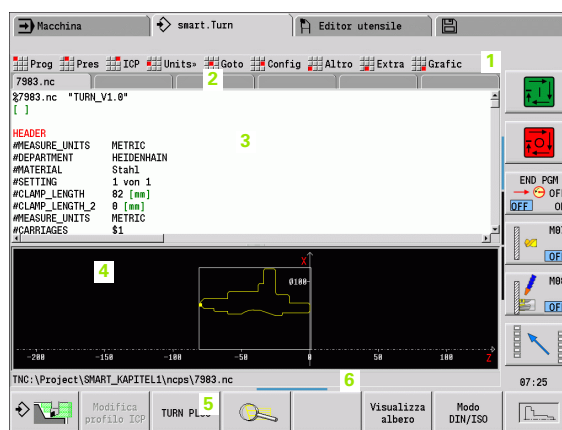
Nell'editor smart.Turn è possibile programmare, mentre la macchina sta eseguendo un altro programma in modalità automatica.



- 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 del programma
- 4 Visualizzazione del profilo o finestra del programma grande
- 5 Softkey
- 6 Riga di stato



## Selezione delle funzioni di editing

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

I sottomenu si attivano

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

Il menu di livello superiore si raggiunge

- ▶ premendo il tasto ESC
- ▶ selezionando la relativa opzione menu



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

## 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.

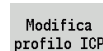


Adattare la visualizzazione ad albero nella sezione MACHINING alle relative esigenze, ad es. riepilogando diverse Unit in una sezione di blocchi specifica. Definire la nuova sezione di blocchi inserendo all'inizio della selezione del programma selezionato la parola DINplus INIZIO BLOCCO e alla fine la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

### Softkey con finestra programma attiva



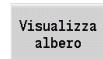
Avvio del programma attuale nella sottomodalità **Simulazione**.



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



Attivazione dello zoom nella visualizzazione del profilo.



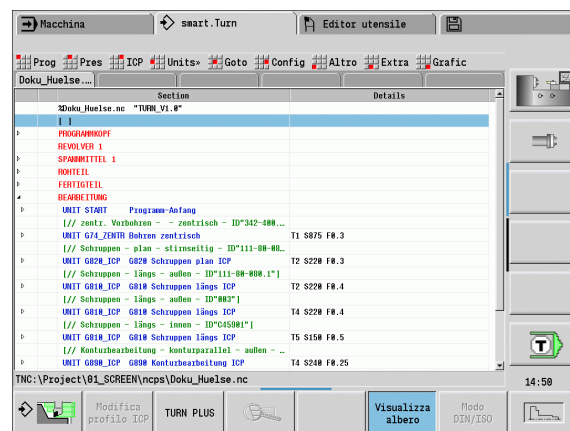
Commutazione tra vista DINplus e ad albero.



Passaggio da modo Unit a modo DIN/ISO.



Attivazione della visualizzazione del profilo e avvio del ridisegno del profilo



## Opzioni menu comuni

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

### Opzione menu "Gestione programmi"

L'**opzione 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 o di un job automatico
- **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 48..

### Opzione menu "Pres" (Predisposizione programma)

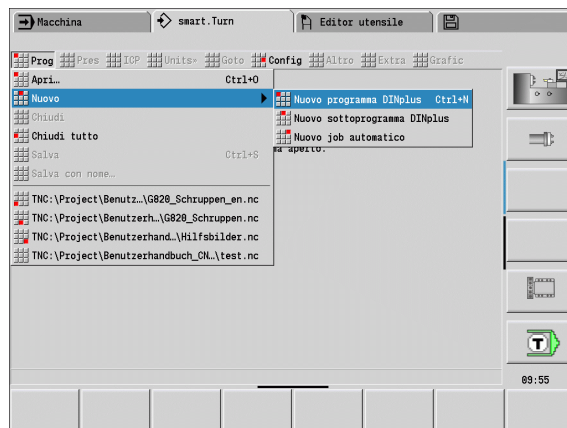
L'**opzione menu "Pres"** (Predisposizione programma) contiene funzioni per l'elaborazione dell'intestazione del programma e della lista utensili.

- **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 60)
- **Andare al magazzino:** posiziona il cursore nella sezione MAGAZINE (a seconda della macchina)
- **Preparazione lista magazzino:** attiva la funzione Preparazione lista utensili (a seconda della macchina)

### Opzione menu "ICP"

L'**opzione menu "ICP"** (Programmazione interattiva del profilo) contiene le seguenti funzioni:

- **Modifica profilo:** modifica del profilo attuale (posizione del cursore)
- **Parte grezza:** editing della descrizione della parte grezza
- **Pezzo finito:** editing della descrizione del pezzo finito
- **Nuova parte grezza aus.:** creazione di una nuova parte grezza ausiliaria
- **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
- **Inserisci profilo:** inserimento di profili parte grezza e pezzo finito salvati (attivo soltanto se è già stato salvato un profilo con la sottomodalità **Simulazione**)



## Opzione menu "Goto"

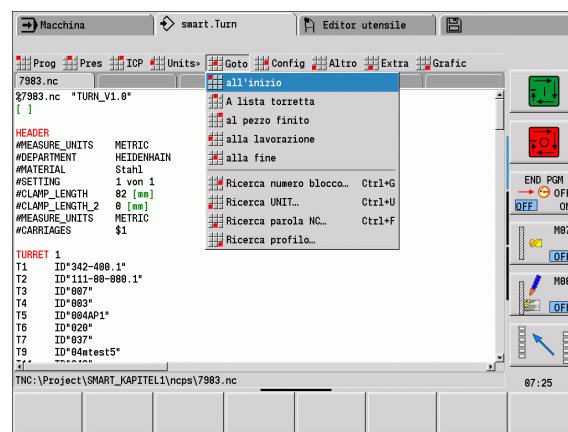
L'**opzione menu "Goto"** contiene le seguenti funzioni di salto e ricerca.

- 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.

## Opzione menu "Configurazione"

L'**opzione menu "Config"** (Configurazione) contiene le seguenti funzioni:

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





## Opzione menu "Altro"

L'opzione menu "Altro" (Altro) contiene le seguenti funzioni:

### ■ Inserisci blocco ...

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

### ■ Modifica parola:

si può modificare la parola NC, sulla quale si trova il cursore.

### ■ Cancella parola:

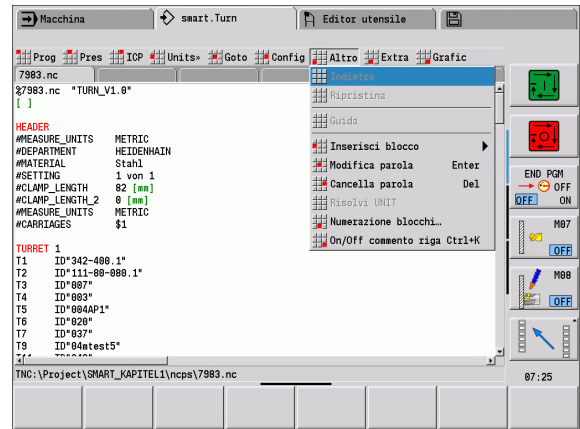
l'editor cancella il parametro NC, sul quale si trova il cursore.

### ■ Risolvi UNIT:

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

### ■ Numerazione blocchi:

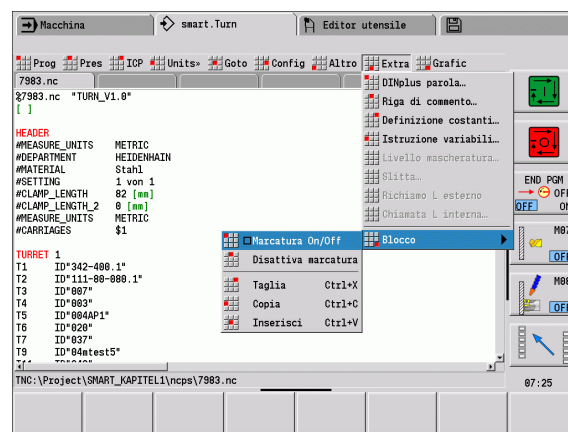
per la numerazione dei blocchi sono rilevanti il "N. blocco iniz." e il "Passo increm". Il primo blocco NC riceve il numero del blocco di partenza, per ogni altro blocco NC viene aggiunto il passo. L'impostazione del numero del blocco di partenza e del passo è legata al programma NC.



## Opzione menu "Extra"

L'opzione 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**. L'opzione 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.



## Opzione menu "Grafica"

L'opzione menu "Grafic" (**Grafica**) contiene (vedere figura a destra):

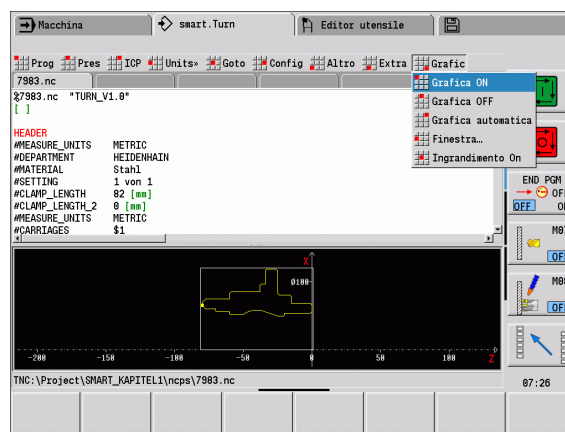
- **Grafica ON**: attivare o aggiornare il profilo rappresentato. In alternativa utilizzare il softkey (vedere tabella a destra).
- **Grafica OFF**: chiude la finestra grafica.
- **Grafica automatica**: la finestra grafica può essere ora attivata se il cursore si trova nella descrizione del profilo.
- **Finestra**: impostazione della finestra grafica. Durante l'editing 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: parte grezza e parte grezza ausiliaria
  - Giallo: pezzo finito
  - Blu: profili ausiliari
  - Rosso: elemento del profilo sulla posizione corrente del cursore. La punta della freccia indica la direzione della definizione.
- 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.
- Se si lavora con diversi gruppi di profili, il controllo numerico visualizza in alto a sinistra nella finestra grafica il numero del gruppo di profili.



- 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



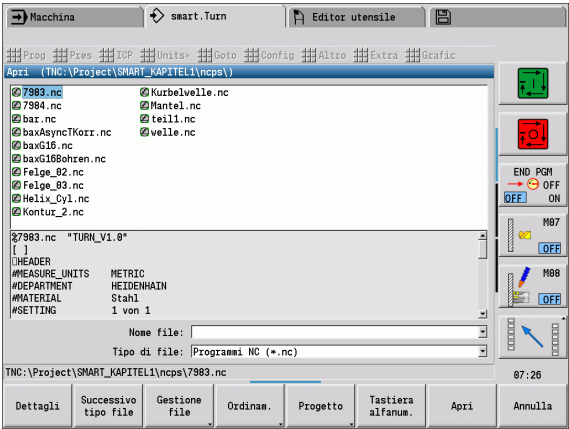
Apertura del menu softkey dello "Zoom" e visualizzazione della lente di ingrandimento



### 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	
Percorsi / File	Commutazione tra finestra delle directory e dei file
Sepa-ra	Eliminazione del file marcato
Copia	Copia del file marcato
Inserisci	Inserimento del file presente in memoria
Rinomina	Rinomina del file marcato
CANCELLA TUTTO	Cancellazione del file marcato dopo domanda di conferma, la visualizzazione del blocco di programma non deve essere aperta in alcuna modalità
Ritorno	Ritorno al dialogo di selezione del programma
Softkey vari	
INFO INTERNA	Visualizzazione dei dettagli
Sepa-ra	Selezione di tutti i file
Attualiz-zare	Aggiornamento del programma selezionato
Protezione da scritt.	Inserimento o disinserimento della protezione contro la scrittura per il programma marcato
Tastiera alfanum.	Apertura della tastiera alfabetica
Ritorno	Ritorno al dialogo di selezione del programma



Softkey Ordinamento	
INFO INTERNA	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.	Aggiornamento del programma selezionato
Inversione ordinam.	Inversione della sequenza di ordinamento
Ritorno	Ritorno al dialogo di selezione del programma



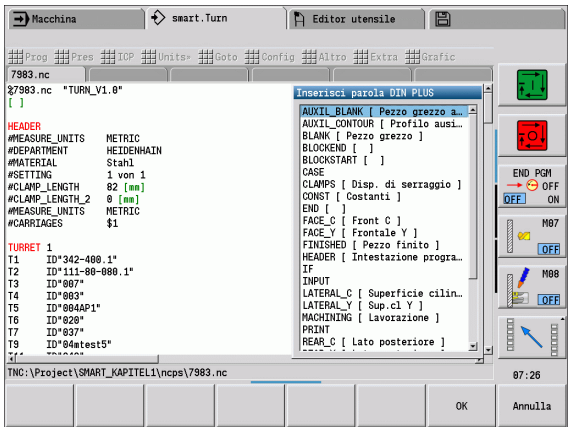
### 1.3 Identificativi di sezione di programma

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..."). Controllo numerico imposta l'identificativo di sezione nella posizione corretta o nella posizione attuale.

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

Riepilogo identificativi della sezione di programma		
Tedesco	Inglese	
Predisposizione programma		
PROGRAMMKOPF	HEADER [ INTESTAZIONE PROGRAMMA ]	Pagina 52
SPANNMITTEL	CLAMPS [ ELEMENTI DI SERRAGGIO]	Pagina 52
REVOLVER	TURRET [ TORRETTA ]	Pagina 53
MAGAZIN	MAGAZINE [ MAGAZZINO ]	Pagina 53
Descrizione profilo		
KONTURGRUPPE	CONTOUR GROUP [ GRUPPO PROFILI ]	Pagina 54
ROHTEIL	BLANK [ PEZZO GREZZO ]	Pagina 54
FERTIGTEIL	FINISHED [ PEZZO FINITO ]	Pagina 54
HILFSKONTUR	AUXIL CONTOUR [PROFILO AUSILIARIO]	Pagina 54
HILFSROHTEIL	AUXIL BLANK [ PEZZO GREZZO AUSILIARIO ]	Pagina 54
Profili asse C		
STIRN	FACE C [ SUPERFICIE FRONTALE ]	Pagina 55
RUECKSEITE	REAR C [ SUPERFICIE POSTERIORE ]	Pagina 55



Beispiel: Identificativi della sezione di programma

.. [Sezioni della descrizione profilo]
BLANK [ PARTE GREZZA ]
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	
MANTEL	LATERAL_C [ SUPERFICIE CILINDRICA ]	Pagina 55
Profili asse Y		
STIRN_Y	FACE_Y [ SUPERFICE FRONTALE ]	Pagina 55
RUECKSEITE_Y	REAR_Y [ SUPERFICIE POSTERIORE ]	Pagina 55
MANTEL_Y	LATERAL_Y [ SUPERFICIE CILINDRICA ]	Pagina 56
Lavorazione del pezzo		
BEARBEITUNG	MACHINING [ LAVORAZIONE ]	Pagina 57
ENDE	END [ FINE ]	Pagina 57
Sottoprogrammi		
UNTERPROGRAMM	SUBPROGRAM [ SOTTOPROGRAMMA ]	Pagina 57
RETURN	RETURN	Pagina 57
Altri		
CONST	CONST	Pagina 58
VAR	VAR	Pagina 58



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:

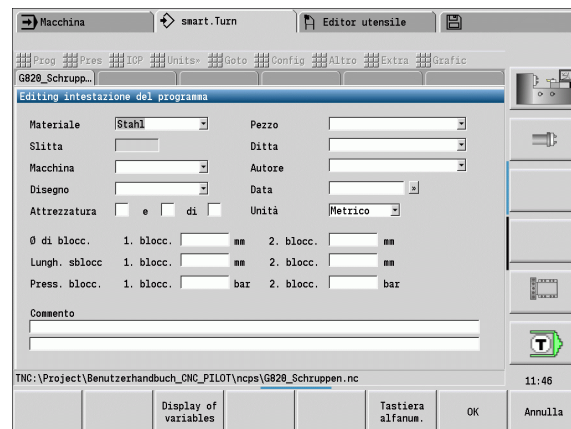
### ■ Unità:

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

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



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

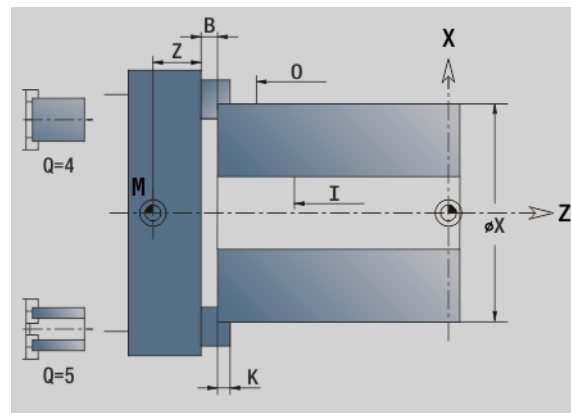


## Sezione CLAMPS

Nella sezione CLAMPS si descrivono le modalità di bloccaggio del pezzo. In questo modo è possibile rappresentare nella sottomodalità **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 della parte grezza
- Q Forma di serraggio
  - 4: serraggio esterno
  - 5: serraggio interno





## Parametri

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**, TURN PLUS utilizza per la sottomodalità **AAG** (creazione automatica del programma) i seguenti parametri macchina (vedere manuale utente "Lista dei parametri macchina"):

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

## Sezione TURRET / MAGAZINE

La sezione del programma TURRET o MAGAZINE 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.



- Se **non si programma né TURRET né MAGAZINE**, vengono utilizzati gli utensili inseriti nella "lista utensili" della modalità **Macchina**.

### Beispiel: tabella Torretta

...
<b>TURRET [ TORRETTA ]</b>
<b>T1 ID "342-300.1"</b>
<b>T2 ID "C44003"</b>
...

### Beispiel: tabella magazzino

...
<b>MAGAZINE [ MAGAZZINO ]</b>
<b>ID "342-300.1"</b>
<b>ID "C44003"</b>
...



## Sezione CONTOUR GROUP

In questa sezione di programma si descrive la posizione del pezzo nell'area di lavoro.

Il controllo numerico gestisce fino a quattro gruppi di profili (parte grezza, pezzo finito e profili ausiliari) in un programma NC. L'identificativo di sezione CONTOUR GROUP inizia la descrizione di un gruppo di profili. G99 assegna le lavorazioni di un gruppo di profili.

### Parametri

Q	Numero gruppo di profili
X	Posizione profilo in grafico
Z	Posizione profilo in grafico
V	Posizione
■ 0: sistema di coordinate macchina	
■ 2: sistema di coordinate macchina speculare (direzione Z contrapposta).	

## Sezione BLANK

In questa sezione di programma si descrive il profilo della parte grezza.

## Sezione AUXIL\_BLANK

In questa sezione del programma si descrivono altre parti grezze alle quali è possibile commutare all'occorrenza con G702.

## Sezione FINISHED

In questa sezione di programma si descrive il profilo del pezzo finito. Dopo la sezione **FINISHED** si utilizzano altri identificativi di sezione come FACE\_C, LATERAL\_C ecc.

## Sezione AUXIL\_CONTOUR

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

## Sezione FACE\_C, REAR\_C

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

### Parametri

Z Posizione del profilo frontale/posteriore

## Sezione LATERAL\_C

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

### Parametri

X Diametro di riferimento del profilo della superficie cilindrica

## Sezione FACE\_Y, REAR\_Y

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

### Parametri

X Diametro della superficie (per la limitazione di taglio)  
 Z Posizione del piano di riferimento – default: 0  
 C Angolo mandrino – default: 0



## Sezione LATERAL\_Y

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

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

### Parametri

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

**Con piano orientato** (vedere figure): LATERAL\_Y esegue in aggiunta le seguenti trasformazioni e rotazioni per il piano orientato:

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

### Parametri

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

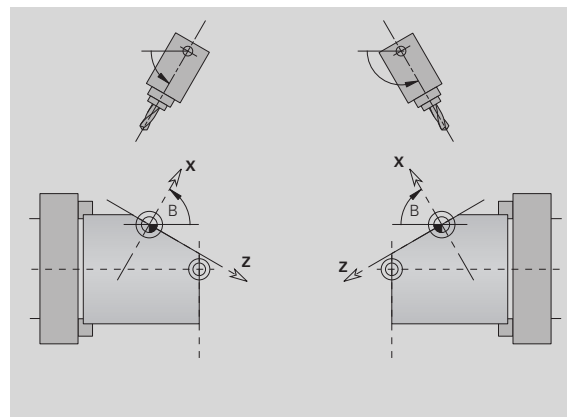
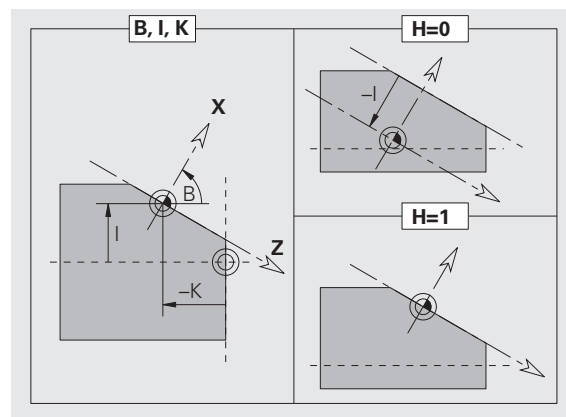
**Spostamento "indietro" del sistema di coordinate:** il controllo numerico valuta il diametro di riferimento per la limitazione di taglio. Inoltre vale come riferimento per la profondità programmata per profili di fresatura e fori.

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.



Tenere presente che:

- 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 [ INTESAZIONE PROGRAMMA ]

...

CONTOUR Q1 X0 Z600 [ PROFILO ]

BLANK [ PARTE GREZZA ]

...

FINISHED [ PEZZO FINITO ]

...

LATERAL\_Y X118 C0 B130 I59 K0 [ SUP. CIL. ]

...

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 424.

## 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 424.

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
...
BLANK [ PARTE GREZZA ]
N 1 G20 X120 Z_nws K2
...
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N 6 G0 X100+_sd
...
```

### Beispiel: "VAR"

```
VAR
#_innen_dm = #l2
#_laenge = #g3
...
BLANK [ PARTE GREZZA ]
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



Questa funzione è disponibile anche sulle macchine con magazzino utensili. Il controllo numerico impiega la lista utensili invece della lista torretta.

La denominazione dei posti utensile viene stabilita dal costruttore della macchina. Ad ogni attacco utensile viene pertanto assegnato 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 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".



## Predisposizione lista torretta



Questa funzione è disponibile anche sulle macchine con magazzino utensili. Il controllo numerico impiega la lista utensili invece della lista torretta.

Nella funzione "Preparazione lista torretta" 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 della modalità Macchina

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

► Passare a "Funzioni speciali"

## Funzioni speciali

Conferma  
macchina

- Acquisire la lista utensili della modalità **Macchina** nel programma NC

## Cancellazione della lista torretta

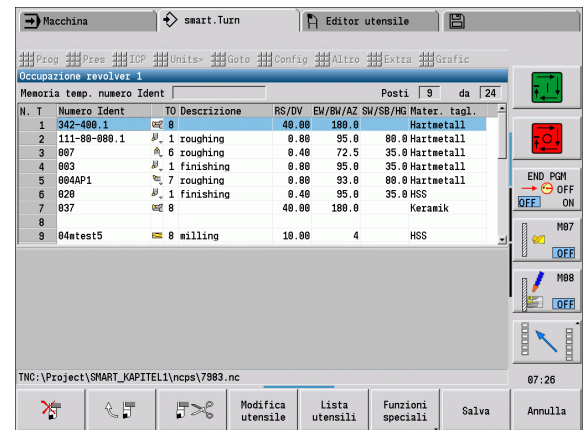
- Selezionare l'opzione menu "Pres > Preparazione lista torretta"

► Passare a "Funzioni speciali"

## Funzioni speciali

Cancella  
tutto

- 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

Lista  
utensile

Attivazione voci del database utensili

Salva

Salvataggio configurazione torretta

Annulla

Chiusura lista utensili decidendo se  
mantenere modifiche apportate

## Editing

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





## 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**, Controllo numerico passa automaticamente sull'"utensile gemello", quando un utensile è consumato. Solo se l'ultimo utensile della catena di sostituzione è consumato, 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:

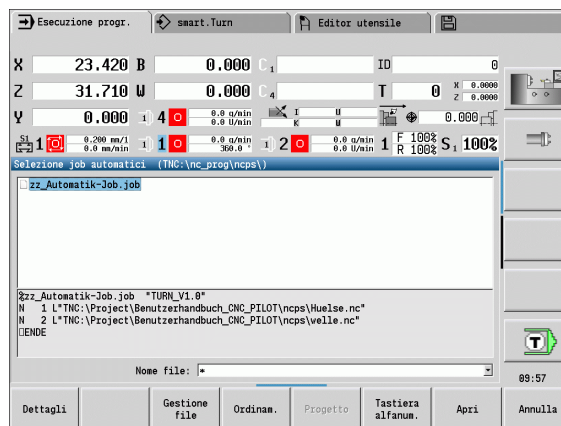
- 0: utensile completo (default): se un tagliente dell'utensile multiplo è consumato, questo utensile non viene più impiegato.
- 1: tagliente secondario o qualsiasi: viene sostituito esclusivamente il tagliente "consumato" dell'utensile multiplo con un altro utensile o con un altro tagliente. Gli altri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

## 1.5 Job automatico

Il controllo numerico è in grado di eseguire nella sottomodalità **Esecuzione programma** diversi programmi principali senza doverli risSelectedionare e avviare. Si crea quindi una lista dei programmi (job automatico) nella sottomodalità **Esecuzione programma**.

Per ogni programma principale occorre indicare il numero di pezzi, ossia il numero di ripetizioni.

Tutte le chiamate programma vengono salvate con il percorso completo. È così possibile avviare anche programmi correlati al progetto.



### Apertura del job

Nella modalità **smart.Turn** si crea un job automatico con l'estensione del file .job. I job automatici sono indipendenti dal progetto e vengono sempre salvati nella directory standard TNC:\nc\_prog\_ncps.

#### Creazione di un nuovo job automatico

- ▶ Selezionare l'opzione "Prog > Nuovo"
- ▶ Selezionare l'opzione "Nuovo job automatico"
- ▶ Inserire il nome del file

▶ Premere il softkey Salva

Salva

#### Apertura di un job automatico esistente

- ▶ Selezionare l'opzione "Prog > Apri"
- ▶ Commutare sul tipo di file ".job"

Successivo  
tipo file

▶ Premere il softkey Apri

Apri

## Modifica del job

Nel job automatico si concatenano i programmi principali per eseguirli in successione nella sottomodalità **Esecuzione programma**.

### Inserimento del programma principale

- ▶ Selezionare l'opzione "Extra"
- ▶ Selezionare l'opzione "Chiamata programma"
- ▶ Selezionare il programma principale
  - ▶ Premere il softkey Apri

Apri

- ▶ Inserire eventualmente il numero di ripetizioni nel parametro Q



Se non si programma alcuna ripetizione, il controllo numerico esegue il programma una volta; se si inserisce 0, il programma non viene eseguito.

### Beispiel: Job automatico

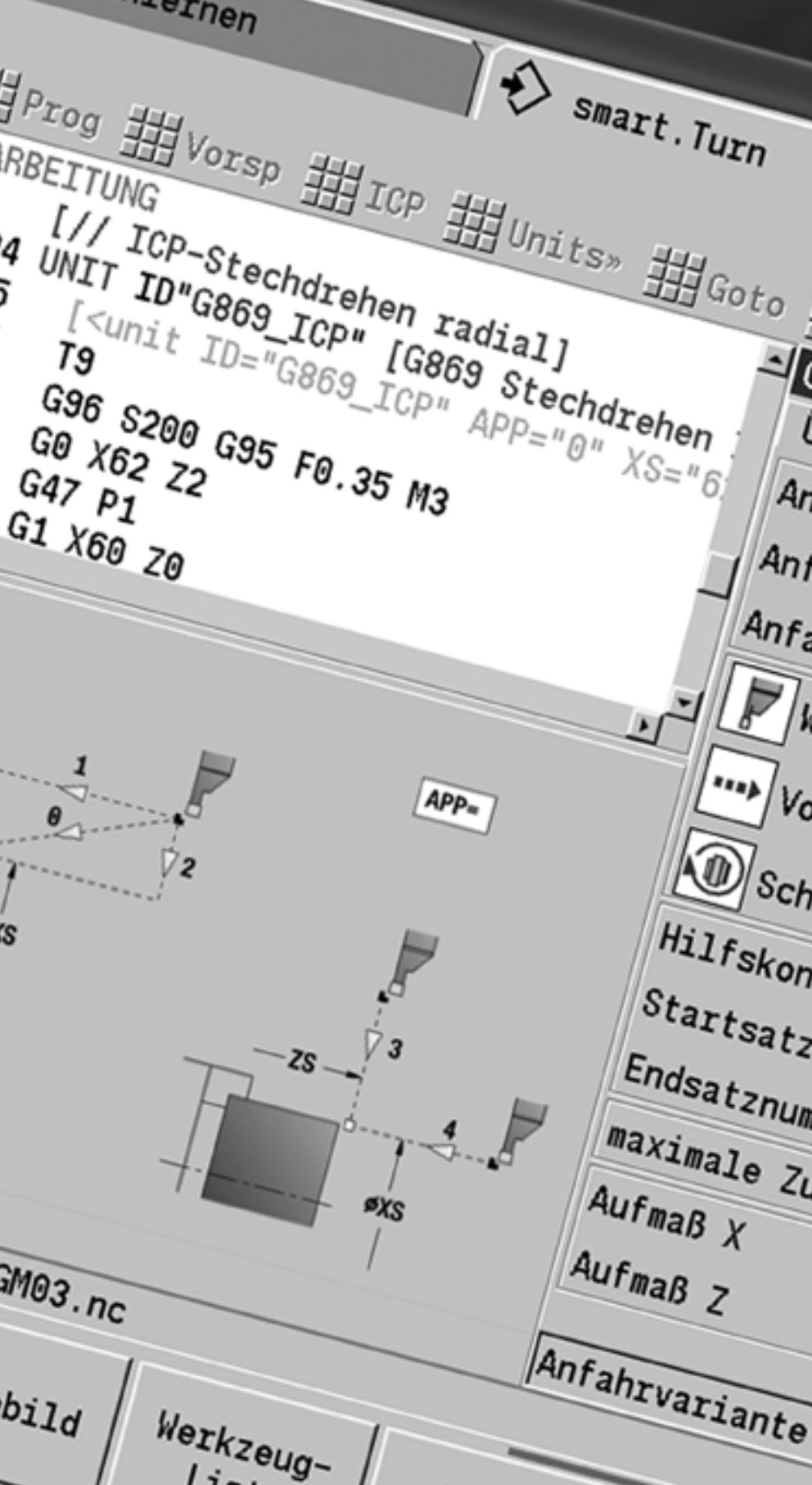
%autorun.job „TURN\_V1.0“

N1 L" TNC:\nc\_prog\ncps\234.nc" Q3

N2 L" TNC:\Project\Project3\ncps\10785.nc"

N3 L" TNC:\nc\_prog\ncps\Huelse.nc" Q12

. . .



2

Unit smart.Turn

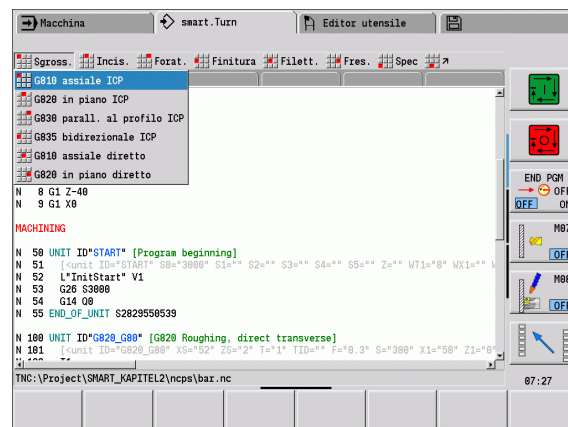


## 2.1 Unit smart.Turn

### Opzione 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

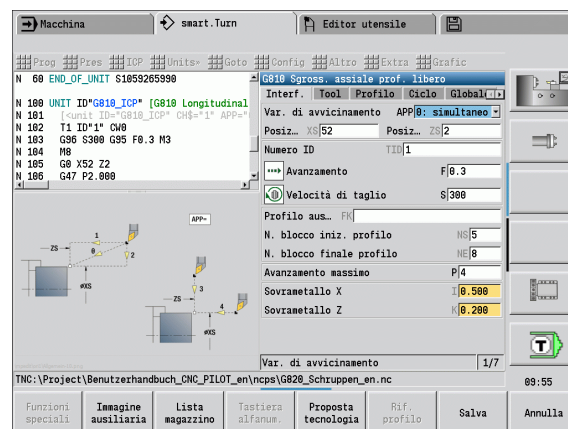
**Profilo** Descrizione o selezione del profilo da lavorare

**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. Ad ogni giro del mandrino l'utensile viene spostato del valore programmato.  
S Velocità di taglio (costante) (m/min) oppure numero di giri costante (giri/min). Commutabile con **Tipo di tornitura GS**.

### Mandrino

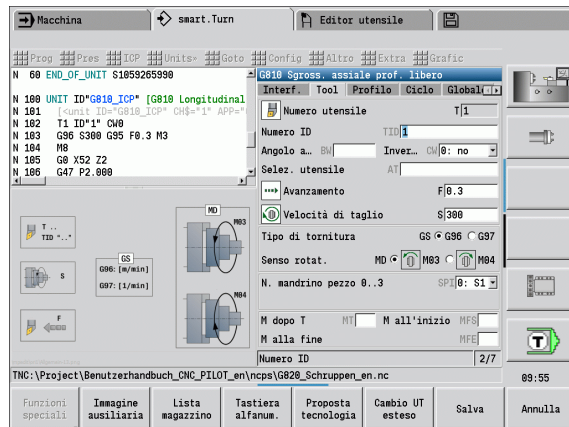
- GS Tipo di tornitura
- G96: velocità di taglio costante. Il numero di giri varia in sincronia al diametro di tornitura
  - G97: numero di giri costante. Il numero di giri è indipendente dal diametro di tornitura
- MD Senso di rotazione
- M03: in senso orario CW
  - M04: in senso antiorario CCW
- SPI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



## La maschera Profilo

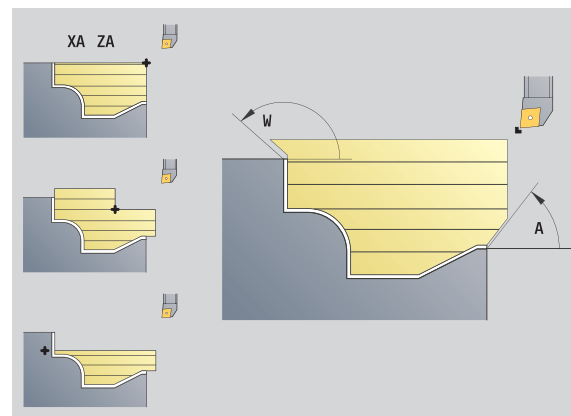
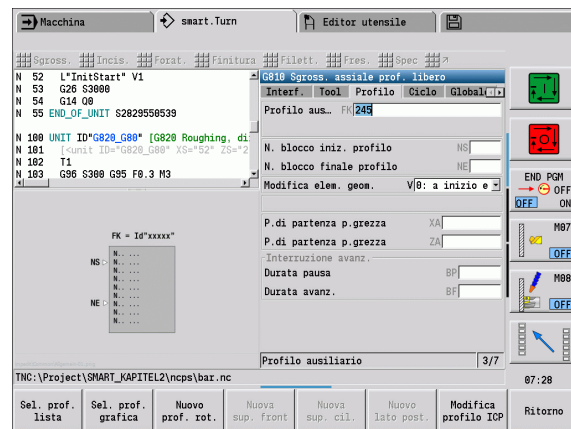
In questa maschera definire i profili da lavorare. Si distingue tra la definizione diretta del profilo (G80) e il rimando ad una definizione del profilo **esterna** (sezione FINISHED o AUXIL\_CONTOUR).

### 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 parte grezza (attivo solo se non è programmata alcuna parte grezza):
- XA, ZA non programmato: il profilo della parte grezza viene definito dalla posizione dell'utensile e dal profilo ICP.
  - XA, ZA programmato: definizione dello spigolo del profilo parte grezza.
- 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 pausa successiva. 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 della sottomodalità <b>Editor ICP</b> . Immettere prima in <b>FK</b> il nome desiderato del profilo.
Modifica profilo ICP	Avvio della sottomodalità <b>Editor ICP</b> con il profilo attualmente selezionato.
Rif. profilo	Apertura della finestra grafica per la selezione di una sezione del profilo <b>NS</b> e <b>NE</b> .
Nuova sup. front	Avvio della sottomodalità <b>Editor ICP</b> . Immettere prima in <b>FK</b> il nome desiderato del profilo.
Nuova sup. cil.	Avvio della sottomodalità <b>Editor ICP</b> . Immettere prima in <b>FK</b> il nome desiderato del profilo.





## Navigazione tra profili

Se si lavora con diversi gruppi di profili, è possibile selezionare il profilo corretto premendo il softkey **Rif. profilo**. Nella finestra grafica il controllo numerico visualizza in alto a sinistra il numero del gruppo di profili ovvero il nome del profilo ausiliario.

### Tasti per la navigazione



Passaggio al profilo successivo/precedente (gruppo di profili/parte grezza/profilo ausiliario/pezzo finito).



Passaggio al successivo elemento del profilo.



Riduzione del pezzo rappresentato (Zoom -).



Ingrandimento del pezzo rappresentato (Zoom +).

## 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 primo elemento del profilo (campo:  $0^\circ < 90^\circ$ )

WC Angolo finale: angolo ultimo elemento del profilo (campo:  $0^\circ < 90^\circ$ )

BS -Smusso/+Arrotondamento all'inizio

■ BS>0: raggio arrotondamento

■ BS<0: lunghezza smusso

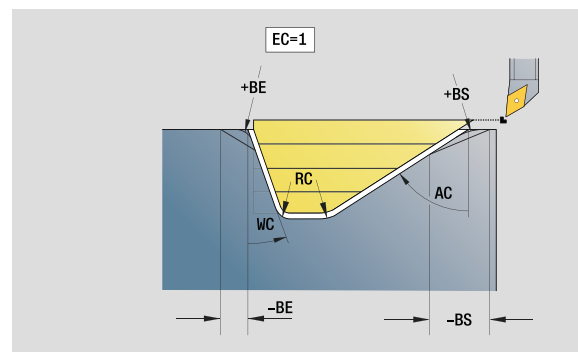
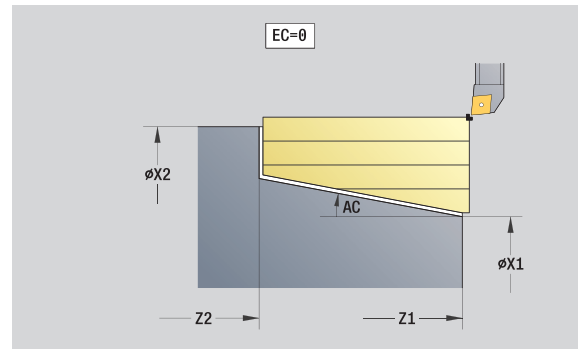
BE -Smusso/+Arrotondamento alla fine

■ BE>0: raggio arrotondamento

■ BE<0: lunghezza smusso

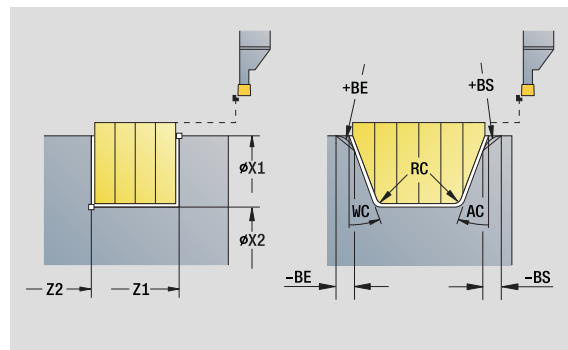
BP Durata pausa: intervallo di tempo per l'interruzione del movimento di avanzamento. Con l'avanzamento interrotto (intermittente) il truciolo viene rotto.

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



**Parametri definizione diretta del profilo "Troncatura"**

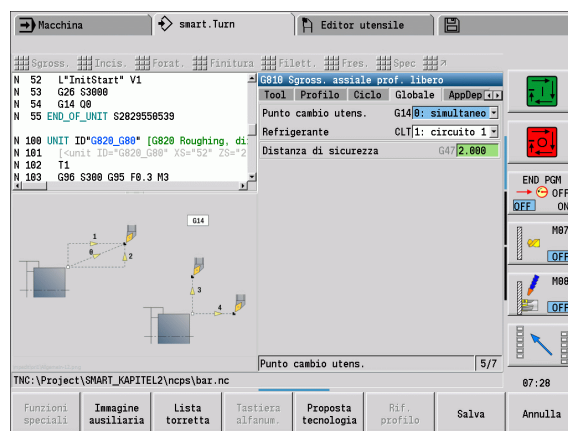
- X1, Z1 Punto iniziale profilo  
 X2, Z2 Punto finale profilo  
 RC Arrotondamento: raggi al fondo della gola  
 AC Angolo iniziale: angolo primo elemento del profilo (campo:  $0^\circ \leq 90^\circ$ )  
 WC Angolo finale: angolo ultimo elemento del profilo (campo:  $0^\circ \leq 90^\circ$ )  
 BS -Smusso/+Arrotondamento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

**La maschera Globale**

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

**Parametri della maschera "Globale"**

- G14 Punto cambio utensile  
   ■ nessun asse  
   ■ 0: simultaneo  
   ■ 1: prima X, poi Z  
   ■ 2: prima Z, poi X  
   ■ 3: solo X  
   ■ 4: solo Z  
   ■ 5: solo in direzione Y  
   ■ 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)  
 CLT Refrigerante  
   ■ 0: senza  
   ■ 1: circuito 1 on  
   ■ 2: circuito 2 on  
 G47 Distanza di sicurezza. Durante la tornitura indica la distanza dalla parte grezza 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 questo modulo 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

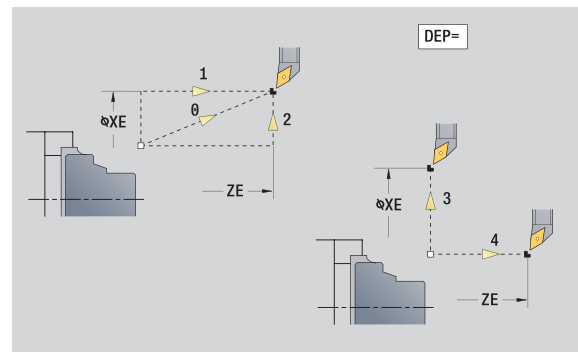
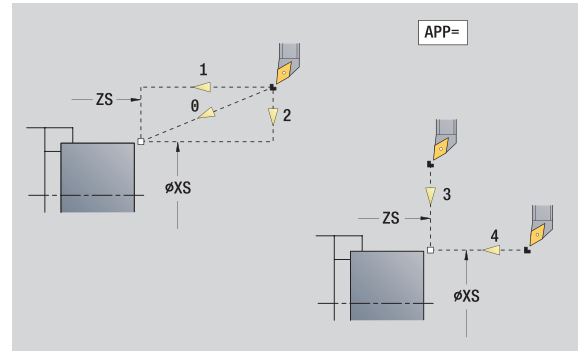
**Allontanamento:** influire sulla strategia di allontanamento (vale anche per le funzioni asse Y).

### 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 Inversione mandrino (funzione correlata alla macchina)  
 ■ 0: no  
 ■ 1: sì (180°)

#### 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.

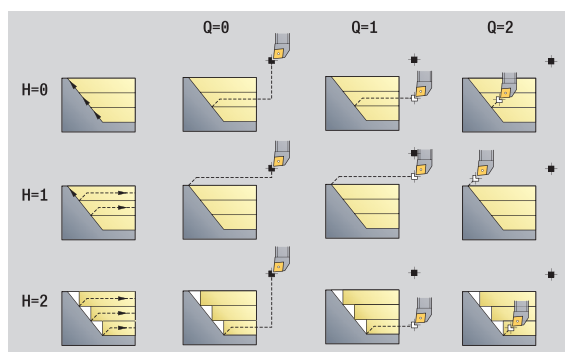
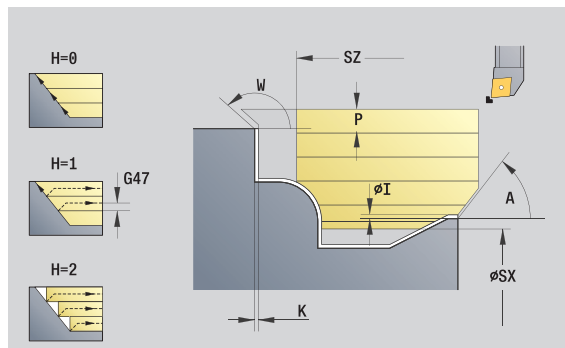
Nome Unit: G810\_ICP / Ciclo: G810 (vedere pagina 278)

**Maschera Profilo:** vedere pagina 68

**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 66



	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.

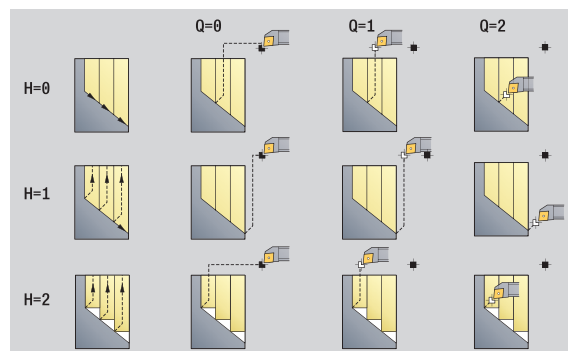
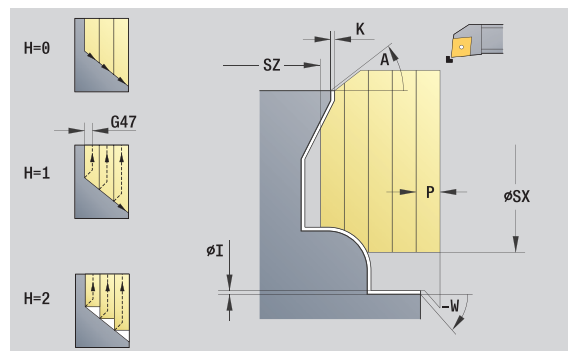
Nome Unit: G820\_ICP / Ciclo: G820 (vedere pagina 281)

**Maschera Profilo:** vedere pagina 68

### 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 66



	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

gimpedit/Common/Algemein-03.png

### 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" descritto nella sezione FINISHED in modo parallelo al profilo. Si utilizza il profilo ausiliario se indicato in FK.

Nome Unit: G830\_ICP / Ciclo: G830 (vedere pagina 284)

## Maschera Profilo

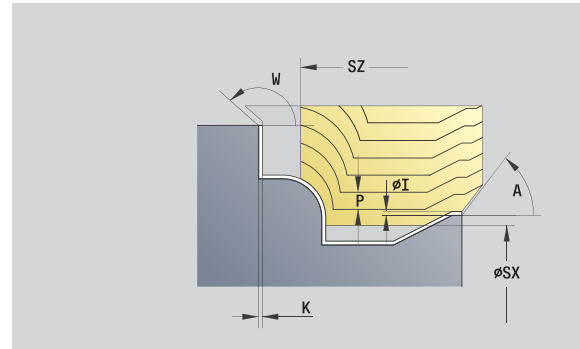
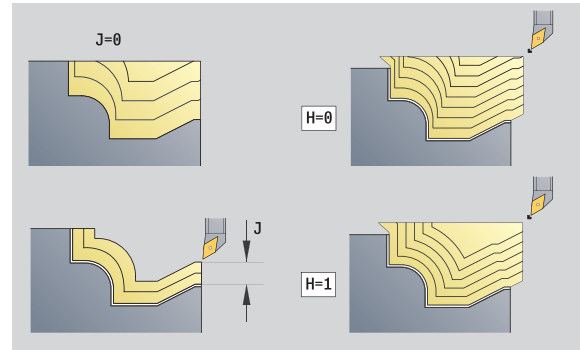
- J Sovrametallo parte grezza (quota radiale) - attivo soltanto se non è definita **alcuna parte grezza**.
- B Calcolo del profilo
- 0: automatico
  - 1: utensile sinistro (G41)
  - 2: utensile destro (G42)

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 68

## Maschera Ciclo

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

**Altre maschere:** vedere pagina 66



	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" descritto nella sezione FINISHED in modo parallelo al profilo e bidirezionale. Si utilizza il profilo ausiliario se indicato in FK.

Nome Unit: G835\_ICP / Ciclo: G835 (vedere pagina 286)

#### Maschera Profilo

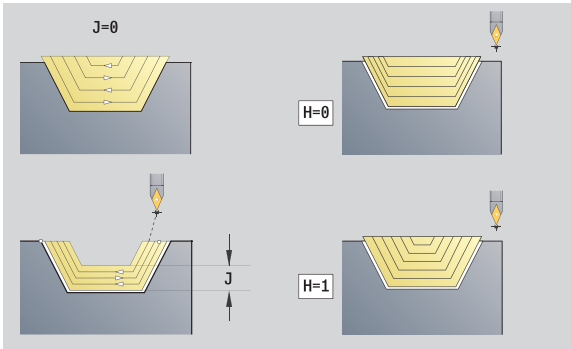
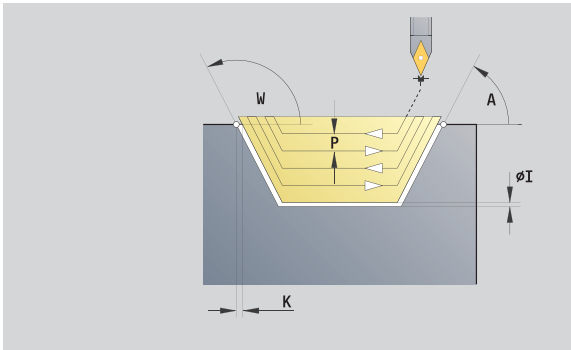
- J Sovrametallo parte grezza (quota radiale) - attivo soltanto se non è definita **alcuna parte grezza**.
- B Calcolo del profilo
  - 0: automatico
  - 1: utensile sinistro (G41)
  - 2: utensile destro (G42)

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 68

#### Maschera Ciclo

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

**Altre maschere:** vedere pagina 66



	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 278)

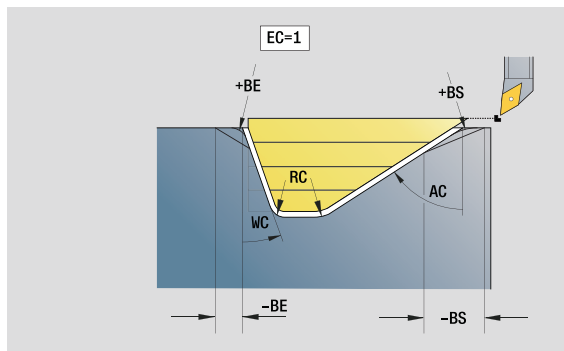
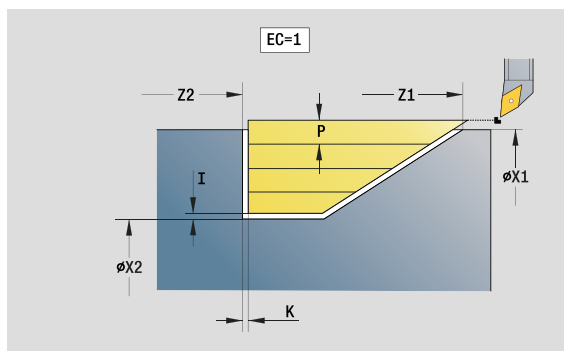
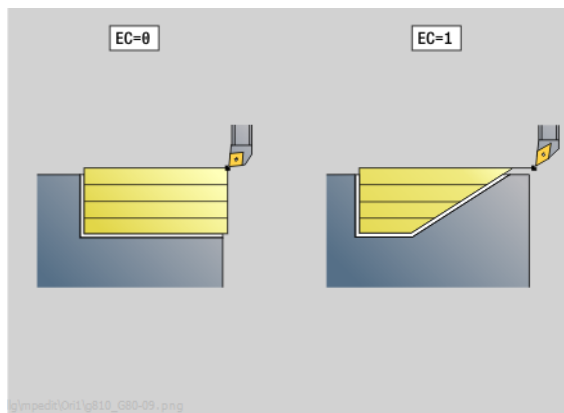
### Maschera Profilo

EC	Tipo di profilo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: profilo normale</li> <li>1: prof. a penetraz.</li> </ul>
X1, Z1	Punto iniziale profilo
X2, Z2	Punto finale profilo
RC	Arrotondamento: raggio nello spigolo del profilo
AC	Angolo iniziale: angolo primo elemento del profilo (campo: $0^\circ < 90^\circ$ )
WC	Angolo finale: angolo ultimo elemento del profilo (campo: $0^\circ < 90^\circ$ )
BS	–Smusso/+Arrotondamento all'inizio
	<ul style="list-style-type: none"> <li>BS&gt;0: raggio arrotondamento</li> <li>BS&lt;0: lunghezza smusso</li> </ul>
BE	–Smusso/+Arrotondamento alla fine
	<ul style="list-style-type: none"> <li>BE&gt;0: raggio arrotondamento</li> <li>BE&lt;0: lunghezza smusso</li> </ul>
BP	Durata pausa: intervallo di tempo per l'interruzione del movimento di avanzamento per rottura truciolo.
BF	Durata avanzamento: intervallo di tempo alla pausa successiva. 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"> <li>E&gt;0: avanzamento in entrata per lavorazione di elementi di profili discendenti. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.</li> <li>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.</li> </ul>
H	Lisciatura profilo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)</li> <li>1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento a <math>45^\circ</math></li> <li>2: senza lisciatura del profilo; sollevamento a <math>45^\circ</math></li> </ul>

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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 281)

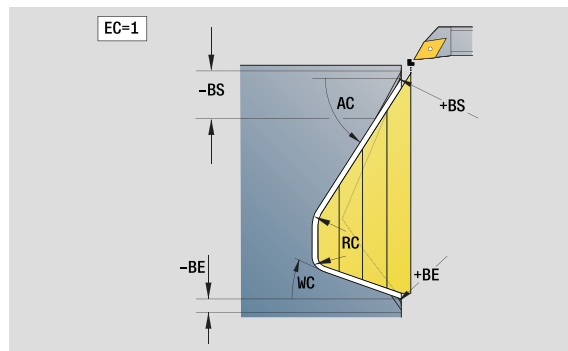
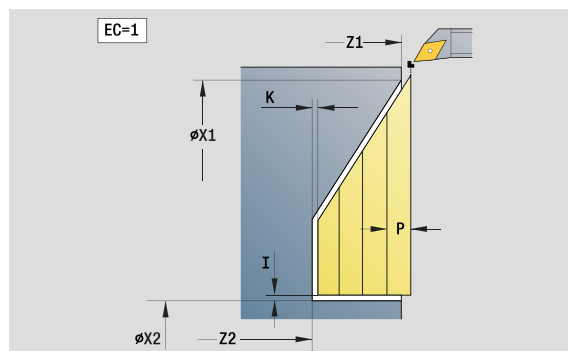
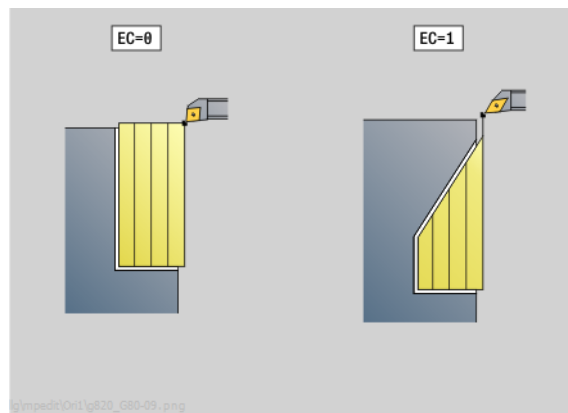
### Maschera Profilo

EC	Tipo di profilo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: profilo normale</li> <li>1: prof. a penetraz.</li> </ul>
X1, Z1	Punto iniziale profilo
X2, Z2	Punto finale profilo
RC	Arrotondamento: raggio nello spigolo del profilo
AC	Angolo iniziale: angolo primo elemento del profilo (campo: $0^\circ < AC < 90^\circ$ )
WC	Angolo finale: angolo dell'ultimo elemento del profilo (campo: $0^\circ < WC < 90^\circ$ )
BS	Smusso/Arrotondamento all'inizio
	<ul style="list-style-type: none"> <li>BS&gt;0: raggio arrotondamento</li> <li>BS&lt;0: lunghezza smusso</li> </ul>
BE	Smusso/Arrotondamento alla fine
	<ul style="list-style-type: none"> <li>BE&gt;0: raggio arrotondamento</li> <li>BE&lt;0: lunghezza smusso</li> </ul>
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 pausa successiva. 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"> <li>E&gt;0: avanzamento in entrata per lavorazione di elementi di profili discendenti. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.</li> <li>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.</li> </ul>
H	Lisciatura profilo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)</li> <li>1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento a <math>45^\circ</math></li> <li>2: senza lisciatura del profilo; sollevamento a <math>45^\circ</math></li> </ul>

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### Accesso al database tecnologico

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

## 2.3 Unit - 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 288)

#### Maschera Profilo

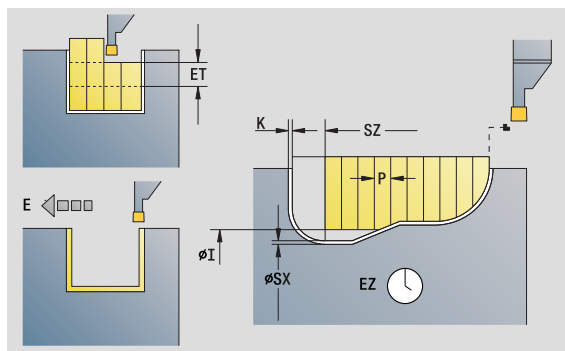
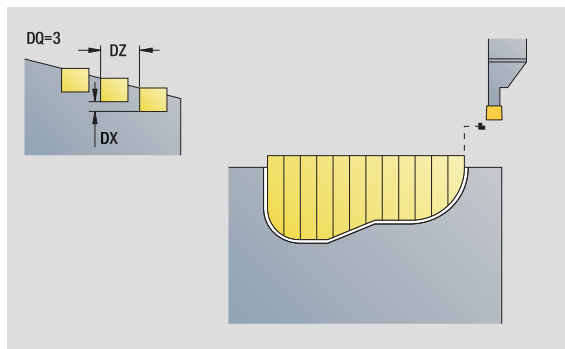
- DQ N. cicli per esecuzione gole
- DX, DZ Distanza dalla gola successiva direzione X, Z (DX: quota radiale)
- DO Esecuzione (con parametro Q=0 e DQ>1)
- 0: sgrossatura/finitura compl.
    - Sgrossatura di tutte le gole, quindi finitura di tutte le gole
  - 1: sgrossatura/finitura singola
    - Ogni gola viene lavorata completamente prima di passare alla lavorazione della gola successiva

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 68

#### 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 finitura
- 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 66



#### 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 291)

### Maschera Profilo

- X1, Z1 Punto iniziale parte grezza: valutazione soltanto se non è definita alcuna parte grezza  
 RI, RK Sovrametallo parte grezza in direzione X e Z  
 SX, SZ Limitazione di taglio (SX: quota diametrale) – (default: nessuna limitazione di taglio)

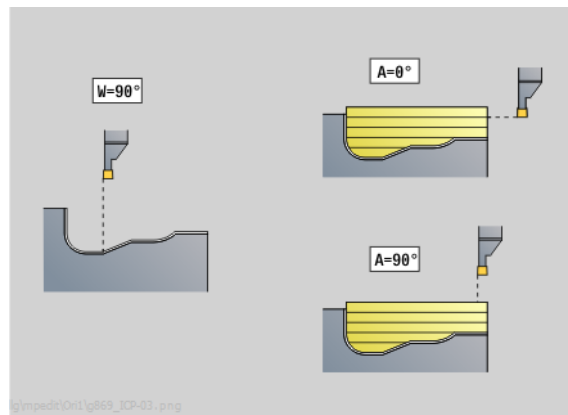
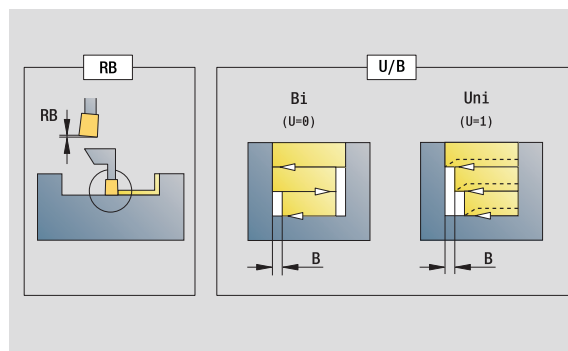
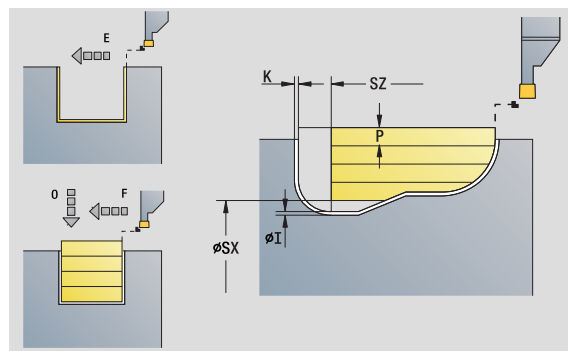
Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 68

### 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 66

In base alla definizione dell'utensile, 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 accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità di tornitura. Il valore viene di norma determinato per via empirica.

**Larghezza offset B:** a partire dal secondo incremento, in caso di passaggio dalla lavorazione di tornitura a quella di troncatura il percorso da lavorare viene ridotto della "Larghezza offset B". Ad ogni successivo passaggio su questo fianco si verifica una riduzione di "B", oltre all'offset attuale. La somma dell'"offset" è limitata all'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2\*raggio tagliente). 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 288)

### Maschera Profilo

RI, RK Sovrametallo parte grezza in direzione X e Z

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 68

### Maschera Ciclo

Q Sgrossatura/Finitura (varianti di esecuzione)

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

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

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

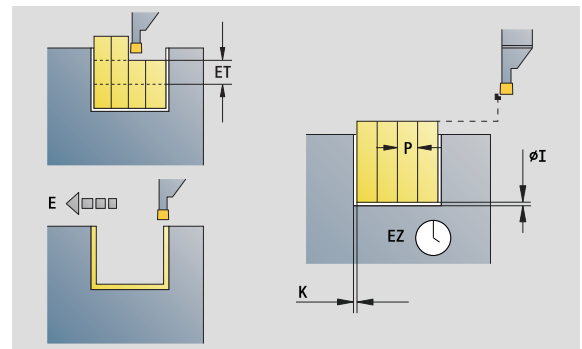
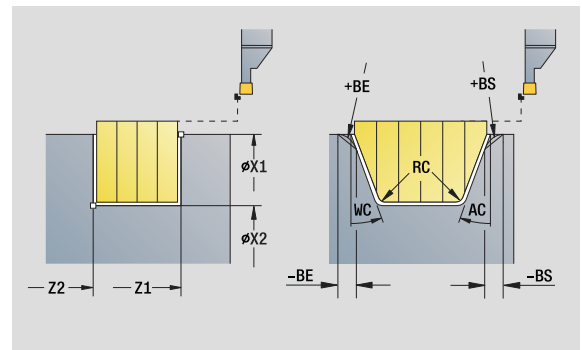
DX, DZ Distanza dalla gola successiva direzione X, Z

DO Esecuzione (con parametro Q=0 e DQ>1)

- 0: sgrossatura/finitura compl.
  - Sgrossatura di tutte le gole, quindi finitura di tutte le gole
- 1: sgrossatura/finitura singola
  - Ogni gola viene lavorata completamente prima di passare alla lavorazione della gola successiva

**Altre maschere:** vedere pagina 66

In base alla definizione dell'utensile, 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 291)

### Maschera Profilo

RI, RK Sovrametallo parte grezza in direzione X e Z

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 68

### Maschera Ciclo

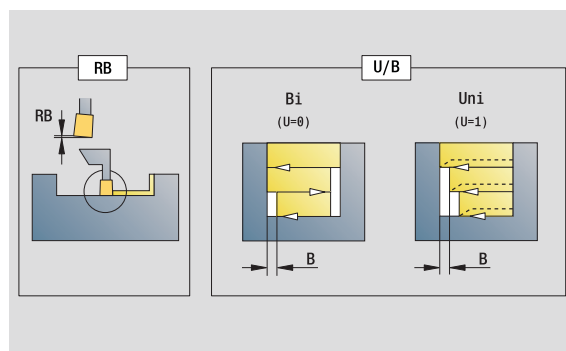
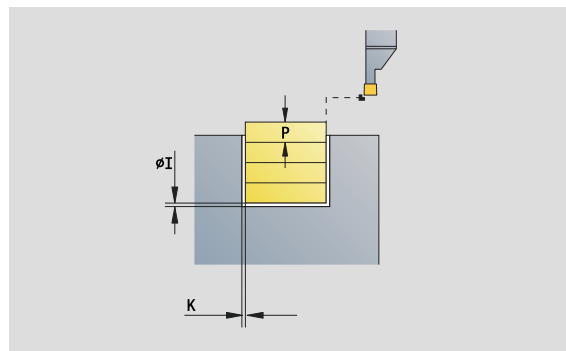
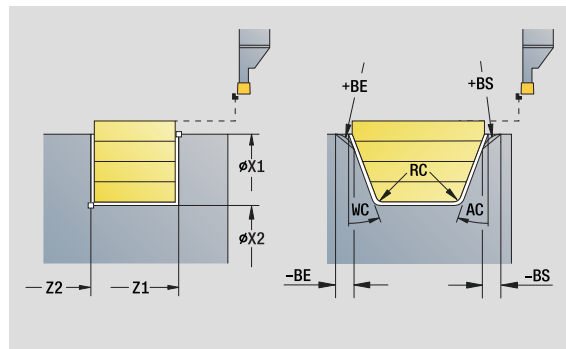
- P Incremento massimo in pretornitura  
I, K Sovrametallo in direzione X, Z (I: quota diametrale)  
RB Correzione della profondità di tornitura per lavorazione di finitura  
B Larghezza offset  
U Direzione di passata
- 0 (Bi): bidirezionale (in entrambe le direzioni)
  - 1 (Uni): unidirezionale (in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

**Altre maschere:** vedere pagina 66

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

**Correzione profondità di tornitura RB:** in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità di tornitura. Il valore viene di norma determinato per via empirica.

**Larghezza offset B:** a partire dal secondo incremento, in caso di passaggio dalla lavorazione di tornitura a quella di troncatura il percorso da lavorare viene ridotto della "Larghezza offset B". Ad ogni successivo passaggio su questo fianco si verifica una riduzione di "B", oltre all'offset attuale. La somma dell'"offset" è limitata all'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente - 2\*raggio tagliente). 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 320)

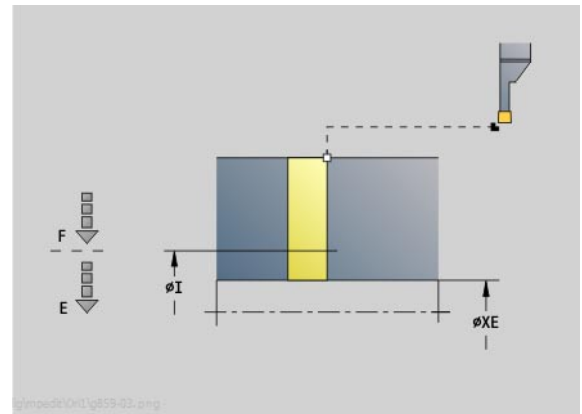
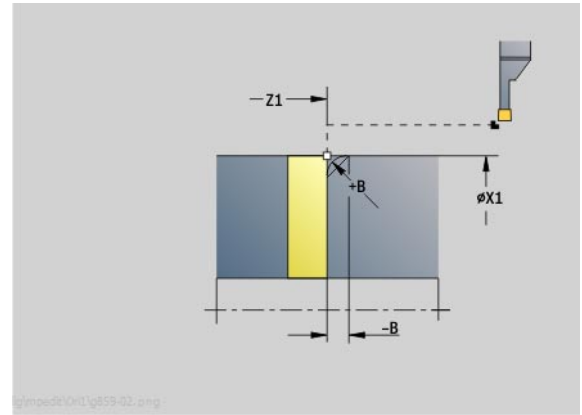
### Maschera Ciclo

X1, Z1	Punto iniziale profilo X, Z (X: quota diametrale)
B	Smusso/Arrotondamento <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>B &gt; 0</math>: raggio arrotondamento</li> <li>■ <math>B &lt; 0</math>: lunghezza smusso</li> </ul>
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 66



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

Nome Unit: G85x\_H\_K\_U / Ciclo: G85 (vedere pagina 321)

### Maschera Profilo

KG Tipo di sottosquadro

- Forma U: ciclo G856 (vedere pagina 326)
- Forma H: ciclo G857 (vedere pagina 327)
- Forma K: ciclo G858 (vedere pagina 328)

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

### Scarico forma U

X2 Punto finale superficie piana (quota diametrale)

I Diametro scarico

K Lunghezza scarico

B Smusso/Arrotondamento

- $B > 0$ : raggio arrotondamento

- $B < 0$ : lunghezza smusso

### Scarico forma H

K Lunghezza scarico

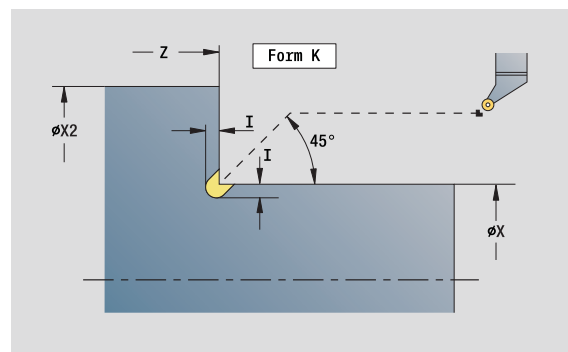
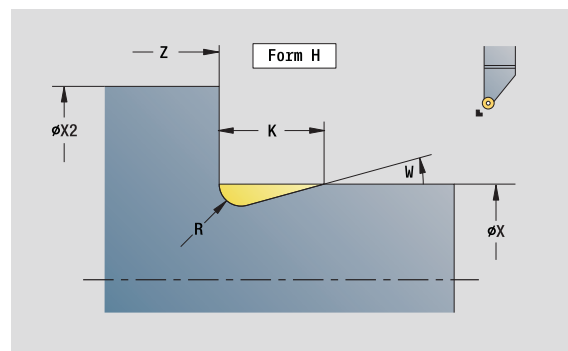
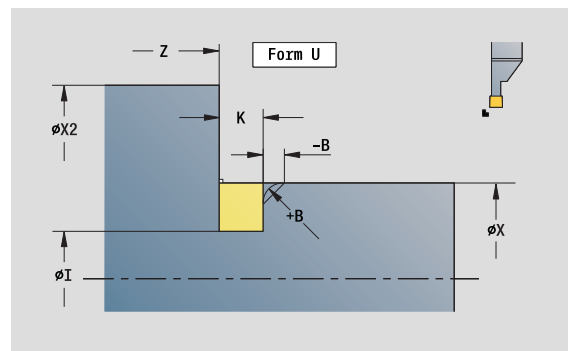
R Raggio nello spigolo dello scarico

W Angolo di penetrazione

### Scarico forma K

I Profondità scarico (quota radiale)

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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 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 294)

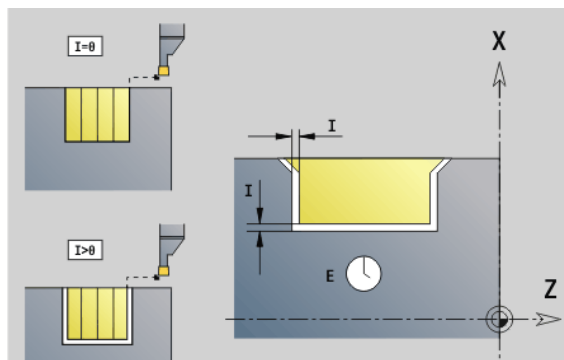
### Maschera Profilo

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 68

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### Accesso al database tecnologico

- Tipo di lavorazione: esecuzione gole
- Parametri correlati: F, S

## 2.4 Unit – Foratura concentrica

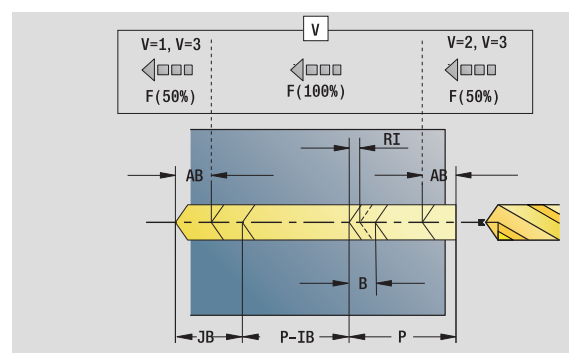
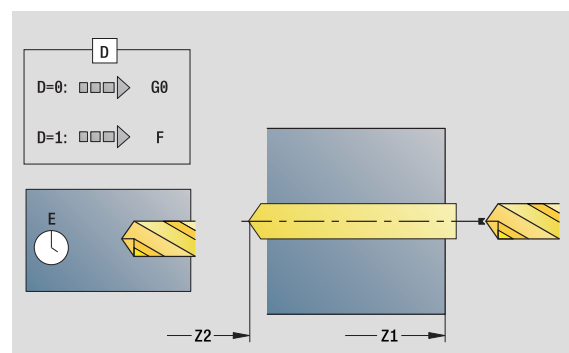
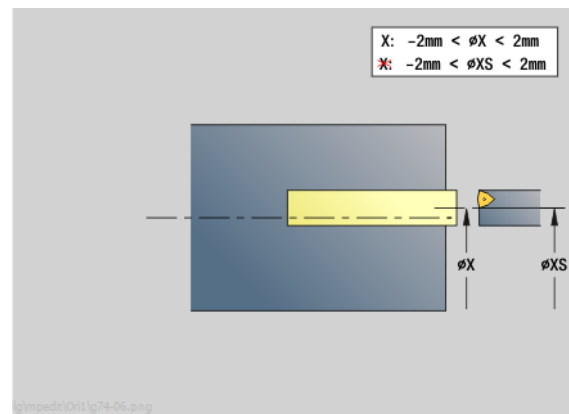
### Unit "Foratura concentrica"

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

Nome Unit: G74\_ZENTR / Ciclo: G74 (vedere pagina 336)

#### 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 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: rapido</li> <li>■ 1: avanzamento</li> </ul>
V	Riduzione avanzamento <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: senza riduzione</li> <li>■ 1: alla fine del foro</li> <li>■ 2: all'inizio del foro</li> <li>■ 3: a inizio e fine foro</li> </ul>
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
P	Profondità di foratura
IB	Valore di riduzione della profondità di foratura: valore di cui la profondità di penetrazione viene ridotta dopo ogni accostamento.
JB	Profondità di foratura minima: se è stato indicato un valore di riduzione della profondità di foratura, questa viene ridotta soltanto fino al valore immesso in <b>JB</b> .
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).



#### Accesso al database tecnologico

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

**Maschera Globale**

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

**Altre maschere:** vedere pagina 66



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



## Unit "Maschiatura concentrica"

La Unit esegue la filettatura assiale con utensili fissi.

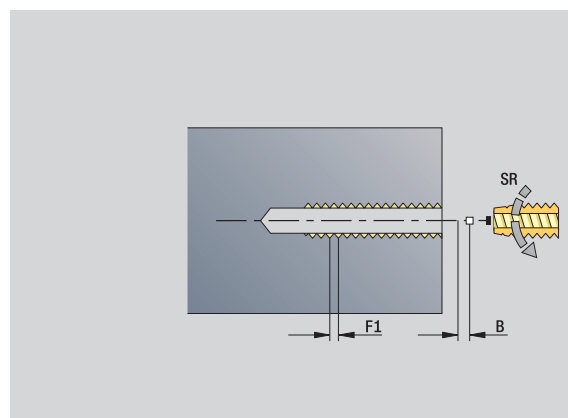
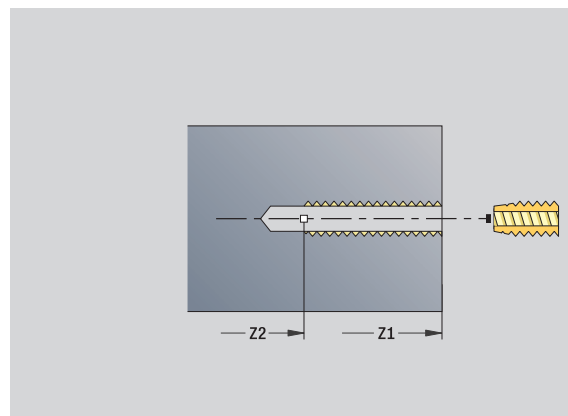
Nome Unit: G73\_ZENTR / Ciclo: G73 (vedere pagina 333)

### 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 66

**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 concentrica"

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

Nome Unit: G72\_ZENTR / Ciclo: G72 (vedere pagina 332)

### 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 66



## 2.5 Unit - Foratura asse C

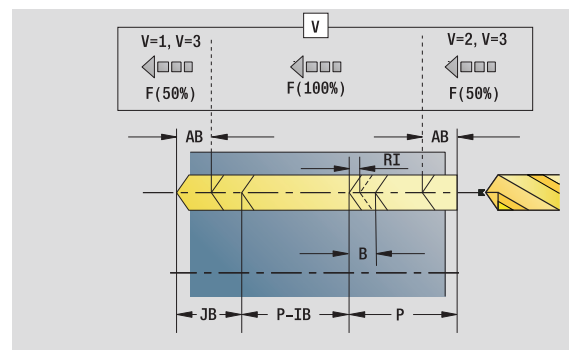
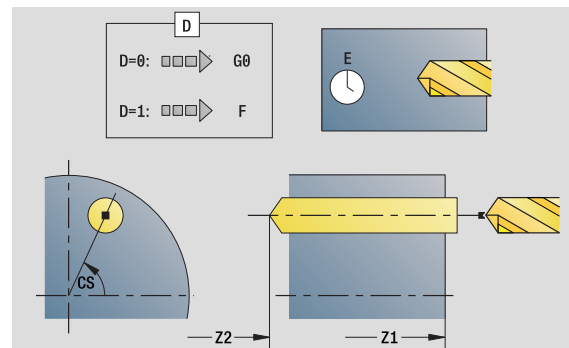
### Unit "Foratura singola superficie frontale"

La Unit esegue un foro sulla superficie frontale.

Nome Unit: G74\_Bohr\_Stirn\_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 336)

#### Maschera Ciclo

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



#### Accesso al database tecnologico

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

**Maschera Globale**

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

**Altre maschere:** vedere pagina 66



## Unit "Sagoma di foratura lineare superficie frontale"

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

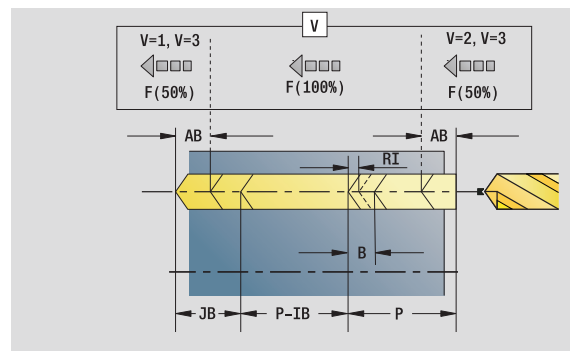
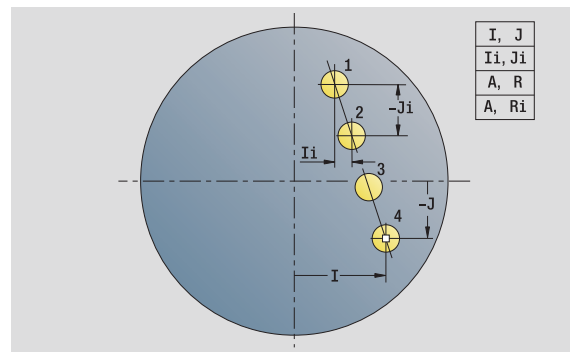
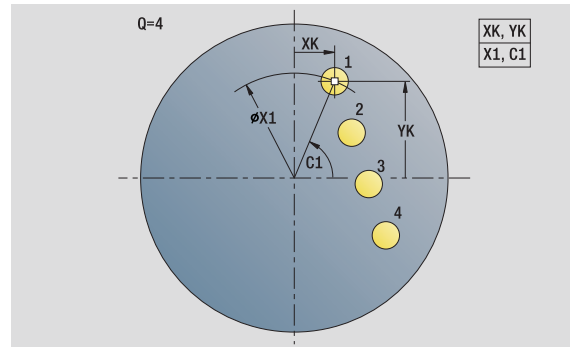
Nome Unit: G74\_Lin\_Stirn\_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 336)

## Maschera Sagoma

Q	Numero di fori
X1, C1	Punto di partenza polare
XK, YK	Punto di partenza cartesiano
I, J	Punto finale (XK, YK)
li, 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 <ul style="list-style-type: none"><li>■ 0: rapido</li><li>■ 1: avanzamento</li></ul>
V	Riduzione avanzamento <ul style="list-style-type: none"><li>■ 0: senza riduzione</li><li>■ 1: alla fine del foro</li><li>■ 2: all'inizio del foro</li><li>■ 3: a inizio e fine foro</li></ul>
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
P	Profondità di foratura
IB	Valore di riduzione della profondità di foratura: valore di cui la profondità di penetrazione viene ridotta dopo ogni accostamento.
JB	Profondità di foratura minima: se è stato indicato un valore di riduzione della profondità di foratura, questa viene ridotta soltanto fino al valore immesso in <b>JB</b> .
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"> <li>■ nessun asse</li> <li>■ 0: simultaneo</li> <li>■ 1: prima X, poi Z</li> <li>■ 2: prima Z, poi X</li> <li>■ 3: solo X</li> <li>■ 4: solo Z</li> <li>■ 5: solo in direzione Y</li> <li>■ 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)</li> </ul>
CLT	Refrigerante
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: senza</li> <li>■ 1: circuito 1 on</li> <li>■ 2: circuito 2 on</li> </ul>
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"> <li>■ 0: attivo</li> <li>■ 1: inattivo</li> </ul>
BP	Durata pausa: intervallo di tempo per l'interruzione del movimento di avanzamento per rottura truciolo.
BF	Durata avanzamento: intervallo di tempo alla pausa successiva. Mediante l'interruzione del movimento di avanzamento il truciolo viene rotto.

**Altre maschere:** vedere pagina 66



## 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 ()

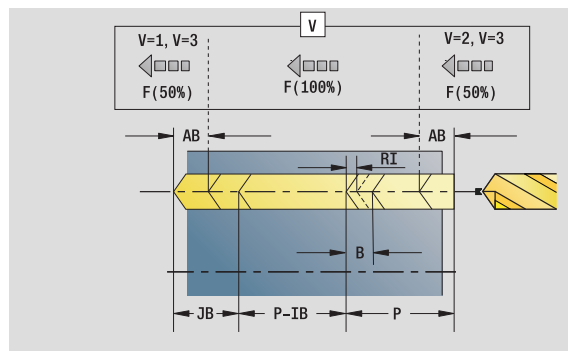
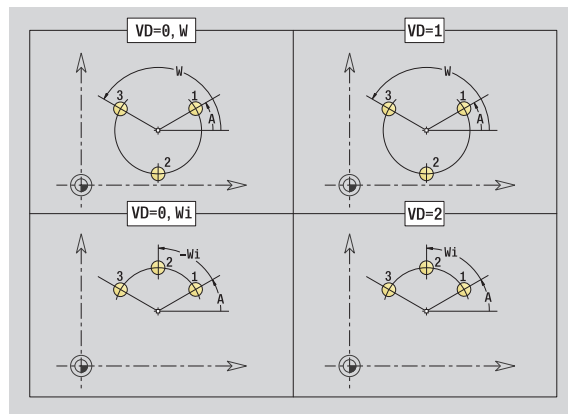
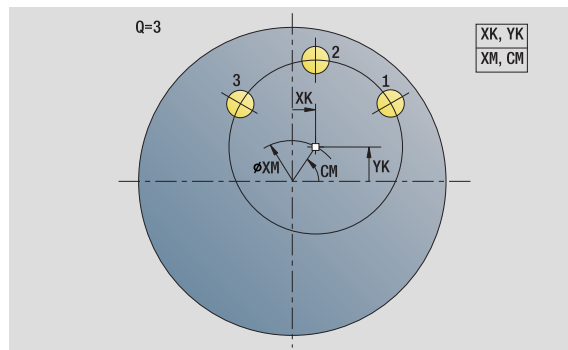
### Maschera Sagoma

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

### Maschera Ciclo

- Z1 Punto di partenza foro  
 Z2 Punto finale foro  
 E Tempo di sosta a fine foro (default: 0)  
 D Ritorno in
- 0: rapido
  - 1: avanzamento
- V Riduzione avanzamento
- 0: senza riduzione
  - 1: alla fine del foro
  - 2: all'inizio del foro
  - 3: a inizio e fine foro
- AB Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)  
 P 1ª profondità di foratura  
 IB Valore di riduzione della profondità di foratura: valore di cui la profondità di penetrazione viene ridotta dopo ogni accostamento.  
 JB Profondità di foratura minima: se è stato indicato un valore di riduzione della profondità di foratura, questa viene ridotta soltanto fino al valore immesso in **JB**.  
 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 66



### Accesso al database tecnologico

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

**Maschera Globale**

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

**Altre maschere:** vedere pagina 66



## Unit "Maschiatura singola superficie frontale"

La Unit esegue una maschiatura sulla superficie frontale.

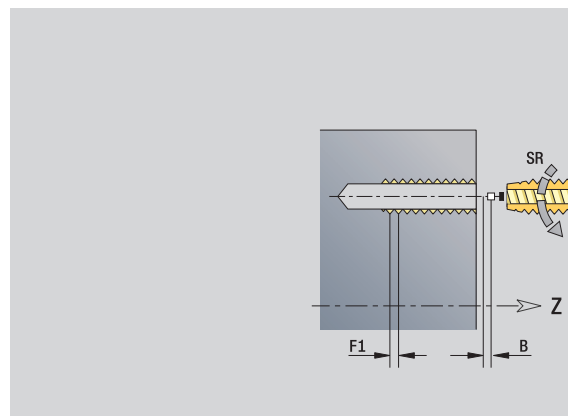
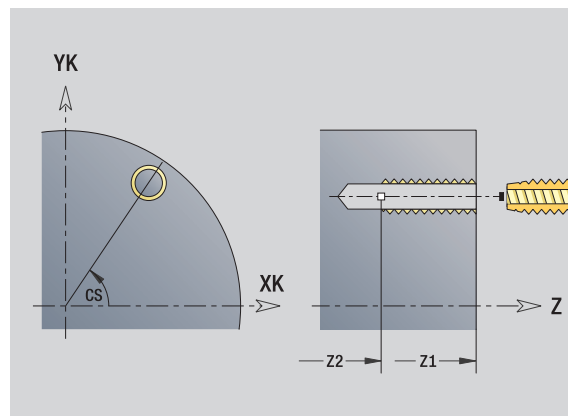
Nome Unit: G73\_Gew\_Stirn\_C / Ciclo: G73 (vedere pagina 333)

### 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 66

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



### Accesso 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 333)

### Maschera Sagoma

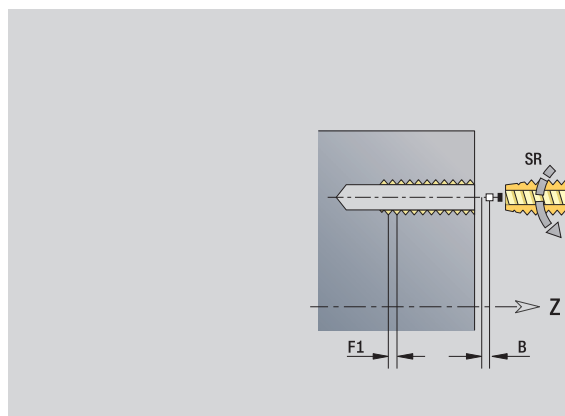
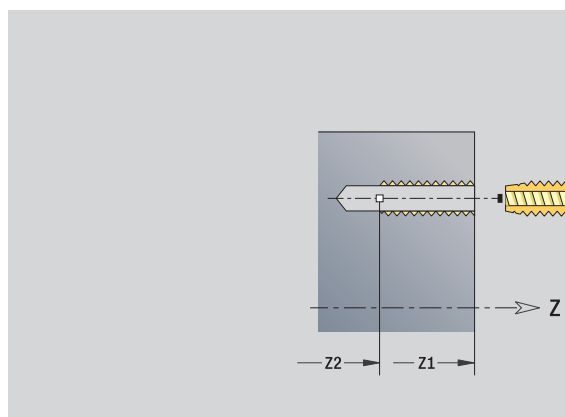
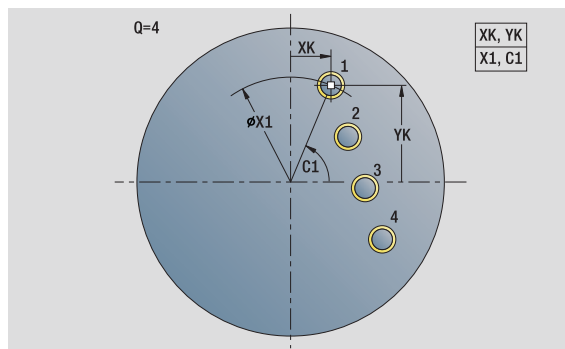
Q	Numero di fori
X1, C1	Punto di partenza polare
XK, YK	Punto di partenza cartesiano
I, J	Punto finale (XK, YK)
Ii, Ji	Distanza (XKi, YKi)
R	Distanza primo/ultimo foro
Ri	Distanza incrementale
A	Angolo sagoma (riferimento asse XK)

### 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 66

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



### Accesso 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 333)

### Maschera Sagoma

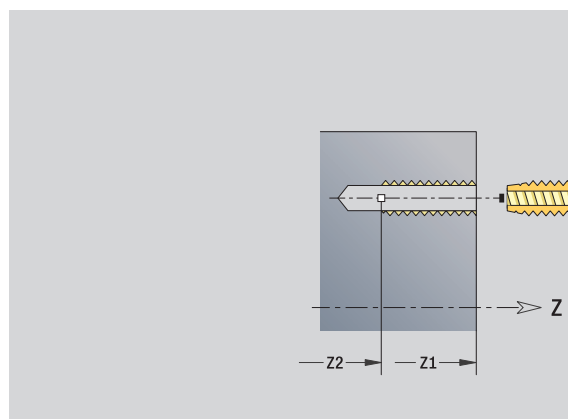
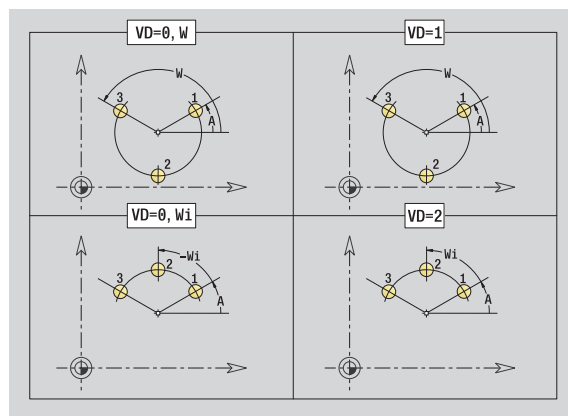
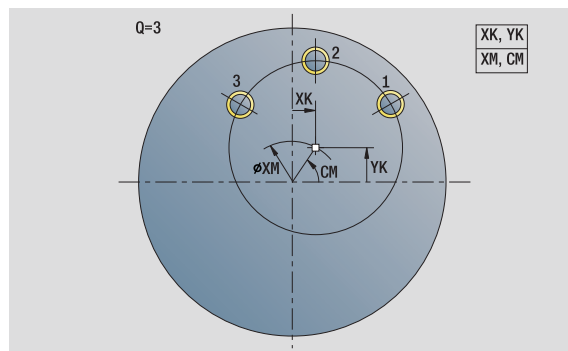
- |        |                              |
|--------|------------------------------|
| Q      | Numero di fori               |
| XM, CM | Centro polare                |
| XK, YK | Centro cartesiano            |
| A      | Angolo iniziale              |
| Wi     | Incremento angolare          |
| K      | 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 66

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



### Accesso al database tecnologico

- Tipo di lavorazione: maschiatura
- Parametri correlati: S

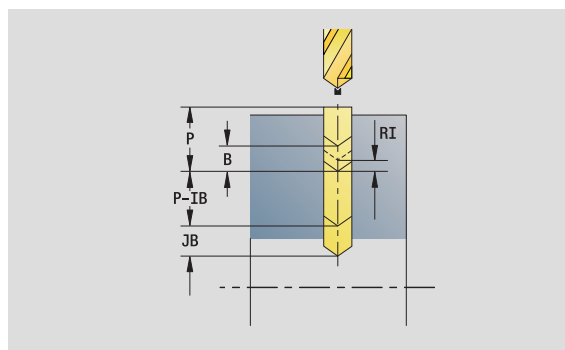
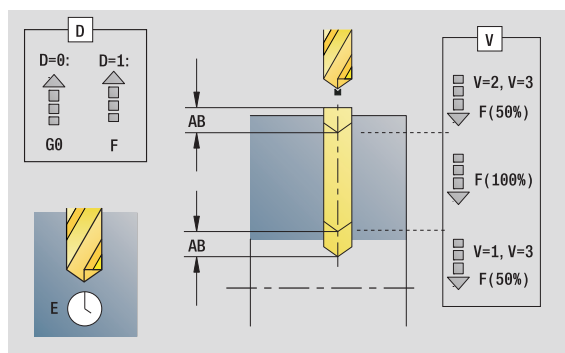
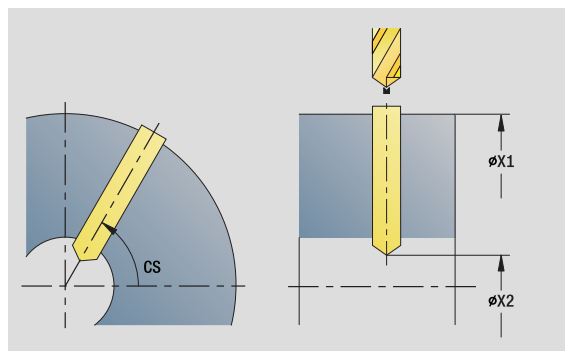
## Unit "Foratura singola superficie cilindrica"

La Unit esegue un foro sulla superficie cilindrica.

Nome Unit: G74\_Bohr\_Mant\_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 336)

### Maschera Ciclo

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



### Accesso al database tecnologico

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

**Maschera Globale**

G14	Punto cambio utensile
	<ul style="list-style-type: none"><li>■ nessun asse</li><li>■ 0: simultaneo</li><li>■ 1: prima X, poi Z</li><li>■ 2: prima Z, poi X</li><li>■ 3: solo X</li><li>■ 4: solo Z</li><li>■ 5: solo in direzione Y</li><li>■ 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)</li></ul>
CLT	Refrigerante
	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 0: senza</li><li>■ 1: circuito 1 on</li><li>■ 2: circuito 2 on</li></ul>
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 pausa successiva. Mediante l'interruzione del movimento di avanzamento il truciolo viene rotto.

**Altre maschere:** vedere pagina 66





## Unit "Sagoma foratura lineare superficie cilindrica"

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

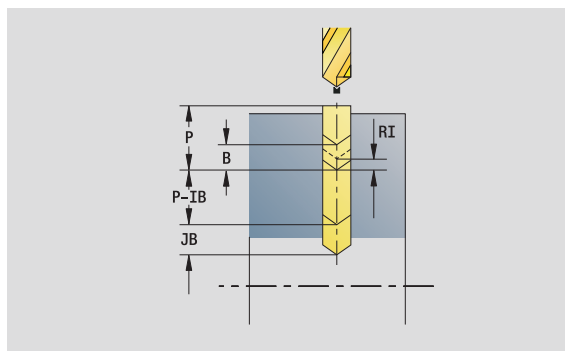
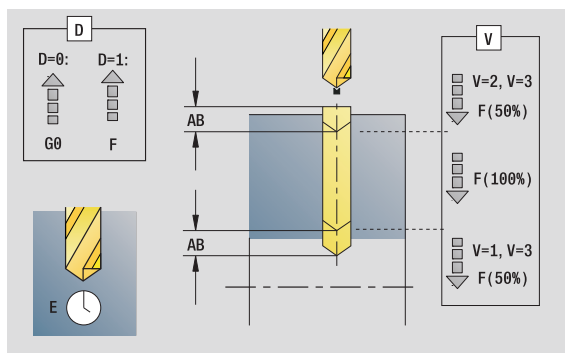
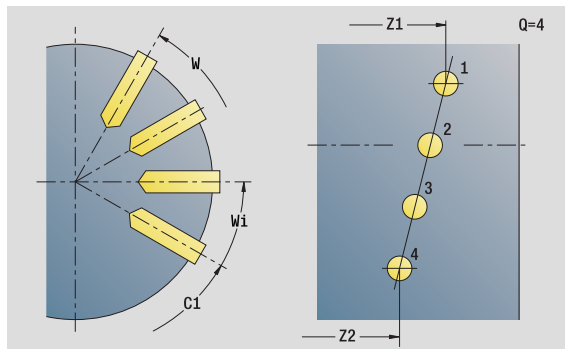
Nome Unit: G74\_Lin\_Mant\_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 336)

### Maschera Sagoma

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

### Maschera Ciclo

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



### Accesso al database tecnologico

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

**Maschera Globale**

G14	Punto cambio utensile
	<ul style="list-style-type: none"><li>■ nessun asse</li><li>■ 0: simultaneo</li><li>■ 1: prima X, poi Z</li><li>■ 2: prima Z, poi X</li><li>■ 3: solo X</li><li>■ 4: solo Z</li><li>■ 5: solo in direzione Y</li><li>■ 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)</li></ul>
CLT	Refrigerante
	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 0: senza</li><li>■ 1: circuito 1 on</li><li>■ 2: circuito 2 on</li></ul>
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 pausa successiva. Mediante l'interruzione del movimento di avanzamento il truciolo viene rotto.

**Altre maschere:** vedere pagina 66



## Unit "Sagoma di foratura circolare superficie cilindrica"

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

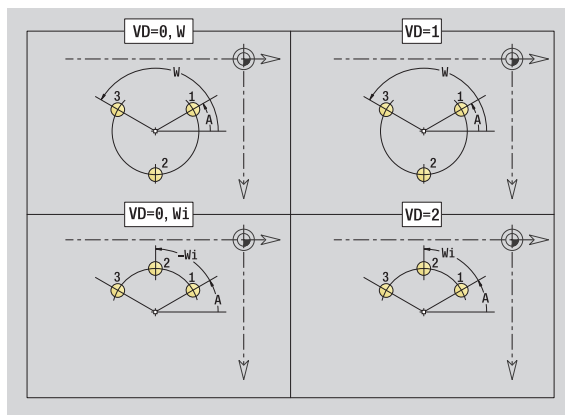
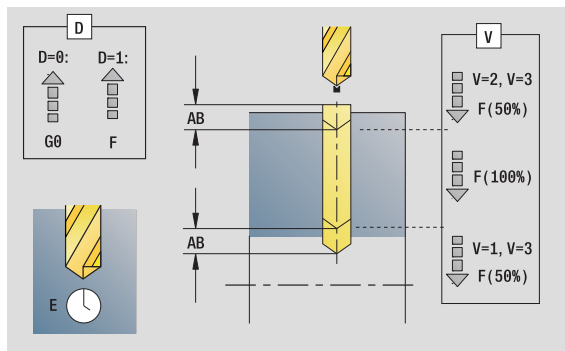
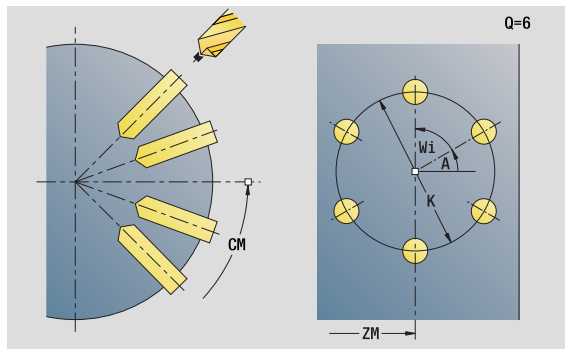
Nome Unit: G74\_Cir\_Mant\_C / Ciclo: G74 (vedere pagina 336)

### Maschera Sagoma

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

### Maschera Ciclo

- X1 Punto di partenza foro (quota diametrale)  
 X2 Punto finale foro (quota diametrale)  
 E Tempo di sosta a fine foro (default: 0)  
 D Ritorno in:
- 0: rapido
  - 1: avanzamento
- V Riduzione di avanzamento:
- 0: senza riduzione
  - 1: alla fine del foro
  - 2: all'inizio del foro
  - 3: a inizio e fine foro
- AB Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)  
 P Profondità di foratura  
 IB Valore di riduzione della profondità di foratura: valore di cui la profondità di penetrazione viene ridotta dopo ogni accostamento.  
 JB Profondità di foratura minima: se è stato indicato un valore di riduzione della profondità di foratura, questa viene ridotta soltanto fino al valore immesso in **JB**.  
 B Distanza di ritorno: valore di cui l'utensile viene arretrato dopo il raggiungimento della relativa profondità di foratura.  
 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"><li>■ nessun asse</li><li>■ 0: simultaneo</li><li>■ 1: prima X, poi Z</li><li>■ 2: prima Z, poi X</li><li>■ 3: solo X</li><li>■ 4: solo Z</li><li>■ 5: solo in direzione Y</li><li>■ 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)</li></ul>
CLT	Refrigerante
	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 0: senza</li><li>■ 1: circuito 1 on</li><li>■ 2: circuito 2 on</li></ul>
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 pausa successiva. Mediante l'interruzione del movimento di avanzamento il truciolo viene rotto.

**Altre maschere:** vedere pagina 66



## Unit "Maschiatura singola superficie cilindrica"

La Unit esegue una maschiatura sulla superficie cilindrica.

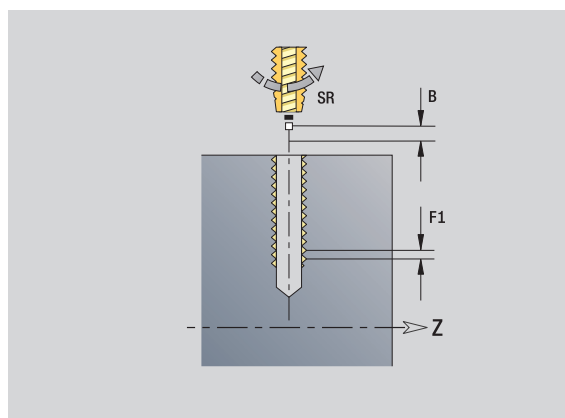
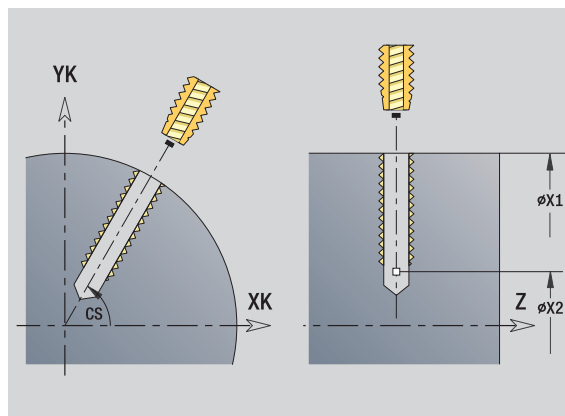
Nome Unit: G73\_Gew\_Mant\_C / Ciclo: G73 (vedere pagina 333)

### 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 66

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



### Accesso 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 333)

### Maschera Sagoma

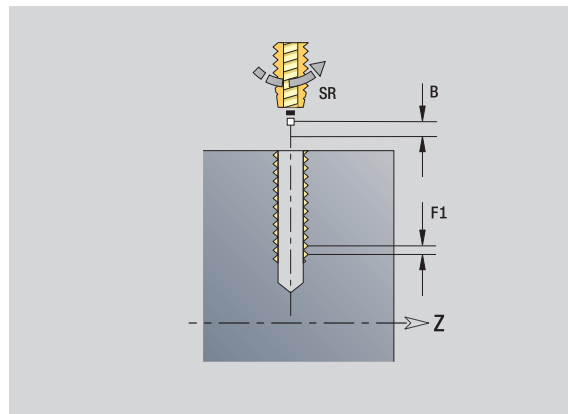
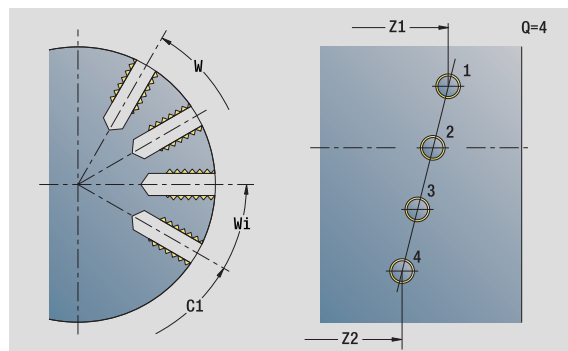
Q	Numero di fori
Z1, C1	Punto di partenza sagoma
Wi	Incremento angolare
W	Angolo finale
Z2	Punto finale sagoma

### 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 66

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



### Accesso 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 333)

### Maschera Sagoma

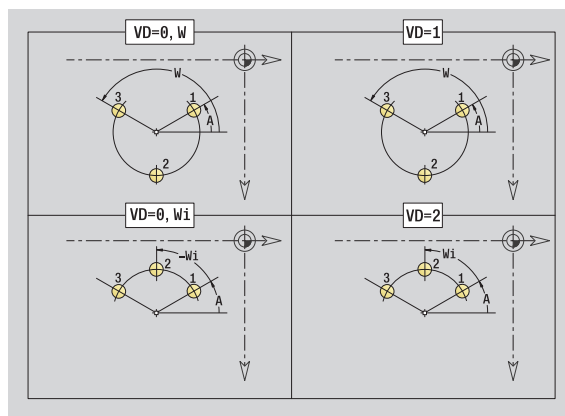
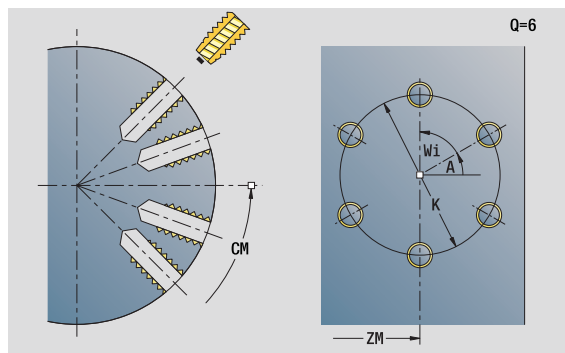
- |        |                              |
|--------|------------------------------|
| Q      | Numero di fori               |
| ZM, CM | Centro sagoma                |
| A      | Angolo iniziale              |
| Wi     | Incremento angolare          |
| K      | Diametro sagoma              |
| W      | 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 66

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



### Accesso 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 336)

**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

V Riduzione avanzamento

■ 0: senza riduzione

■ 1: alla fine del foro

■ 2: all'inizio del foro

■ 3: a inizio e fine foro

AB Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)

P Profondità di foratura

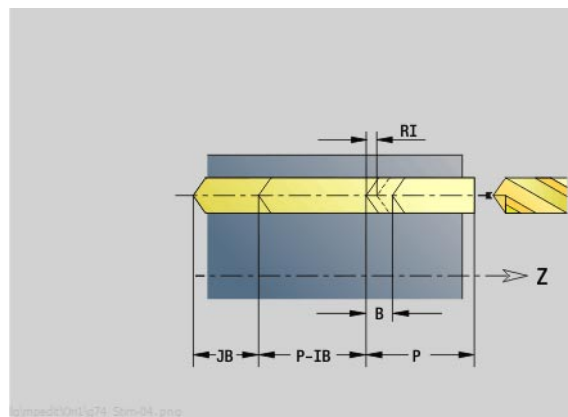
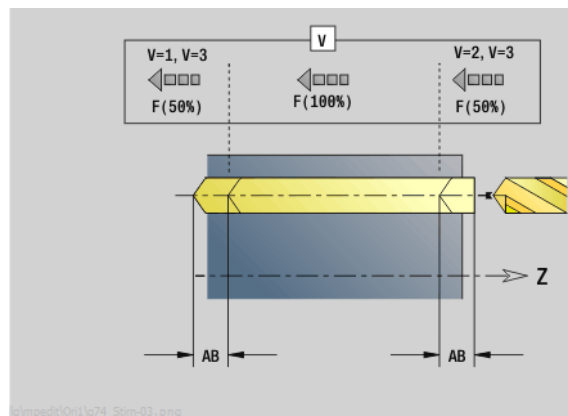
IB Valore di riduzione della profondità di foratura: valore di cui la profondità di penetrazione viene ridotta dopo ogni accostamento.

JB Profondità di foratura minima: se è stato indicato un valore di riduzione della profondità di foratura, questa viene ridotta soltanto fino al valore immesso in **JB**.

B Distanza di ritorno: valore di cui l'utensile viene arretrato dopo il raggiungimento della relativa profondità di foratura.

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

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

**Accesso al database tecnologico**

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



**Maschera Globale**

G14	Punto cambio utensile
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ nessun asse</li> <li>■ 0: simultaneo</li> <li>■ 1: prima X, poi Z</li> <li>■ 2: prima Z, poi X</li> <li>■ 3: solo X</li> <li>■ 4: solo Z</li> <li>■ 5: solo in direzione Y</li> <li>■ 6: simultaneo a Y (spostamento asse X, Y e Z in diagonale)</li> </ul>
CLT	Refrigerante
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: senza</li> <li>■ 1: circuito 1 on</li> <li>■ 2: circuito 2 on</li> </ul>
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 pausa successiva. Mediante l'interruzione del movimento di avanzamento il truciolo viene rotto.

**Altre maschere:** vedere pagina 66



## 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 333)

### Maschera Sagoma

FK vedere pagina 68

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)

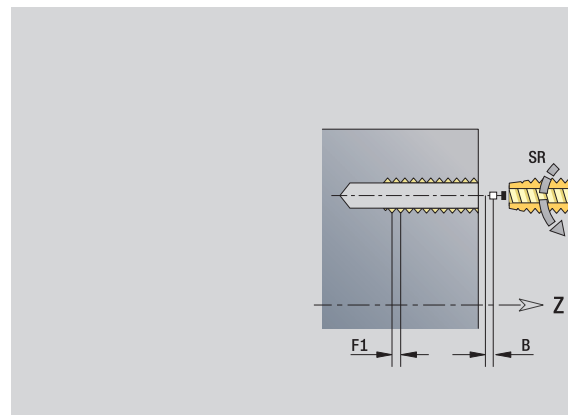
SP Profondità rottura truciolo

SI Distanza di arretramento

RB Piano di ritorno

**Altre maschere:** vedere pagina 66

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



### Accesso 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 332)

### Maschera Sagoma

FK vedere pagina 68

NS N. blocco di partenza profilo

### Maschera Ciclo

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

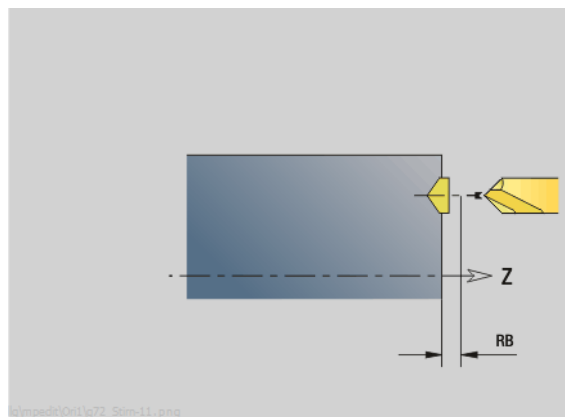
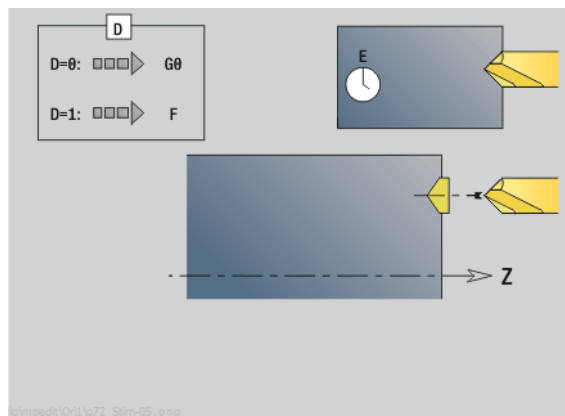
D Ritorno in

■ 0: rapido

■ 1: avanzamento

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

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### Accesso al database tecnologico

■ Tipo di lavorazione: foratura

■ Parametri correlati: F, S



## 2.6 Unit - Preforatura asse C

### Unit "Preforatura fresatura profilo figure superficie frontale"

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

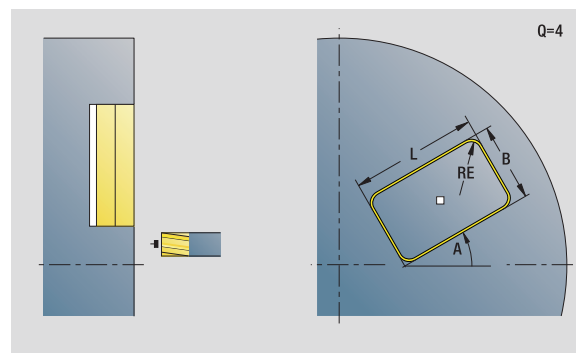
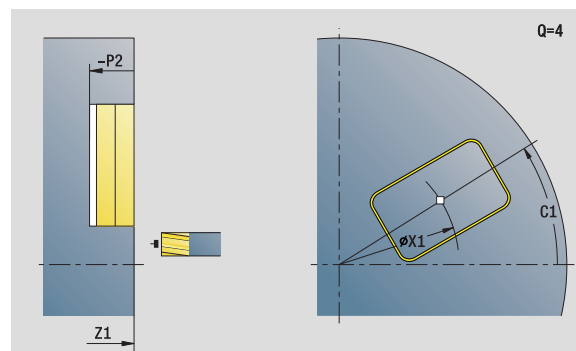
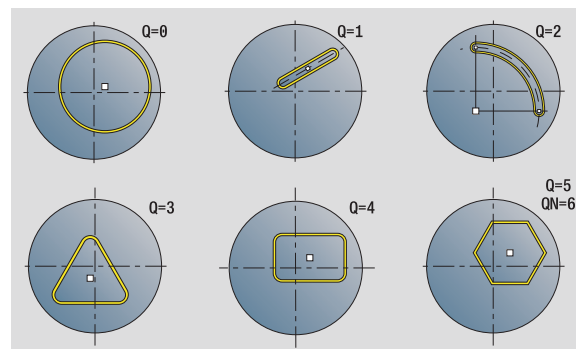
Nome Unit: DRILL\_STI\_KON\_C / Cicli: G840 A1 (vedere pagina 363); G71 (vedere pagina 330)

#### 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.



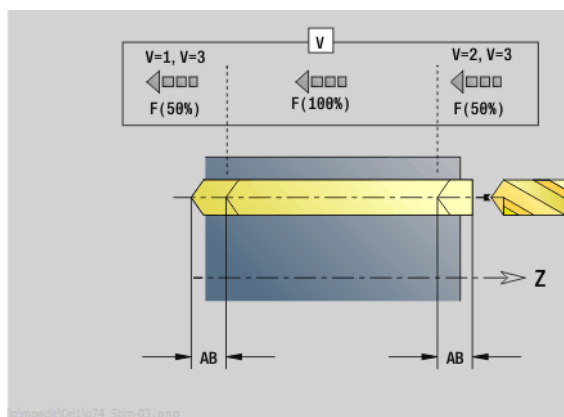
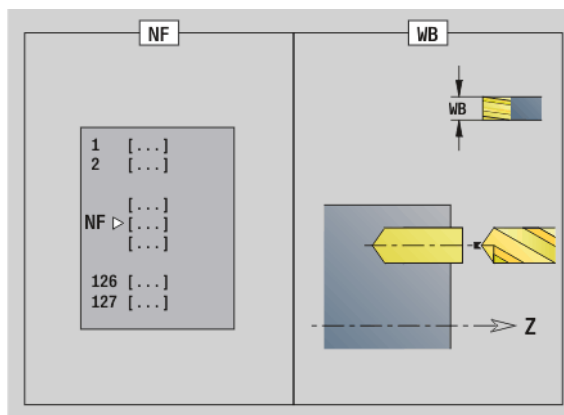
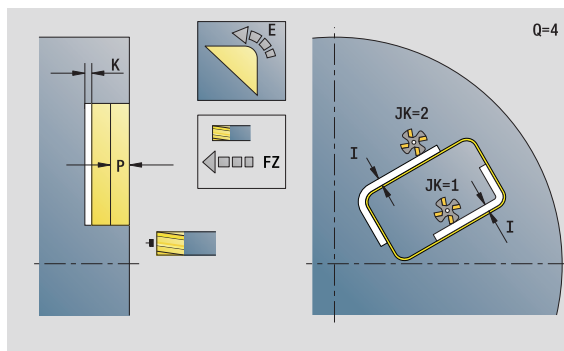
#### Accesso al database tecnologico

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

## Maschera Ciclo

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

**Altre maschere:** vedere pagina 66



## 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 363); G71 (vedere pagina 330)

### Maschera Profilo

FK vedere pagina 68  
 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 direzione di accostamento  
 R Raggio di avvicinamento  
 WB Diametro fresa  
 NF Tacca posizione  
 E Tempo di sosta a fine foro (default: 0)  
 D Ritorno in

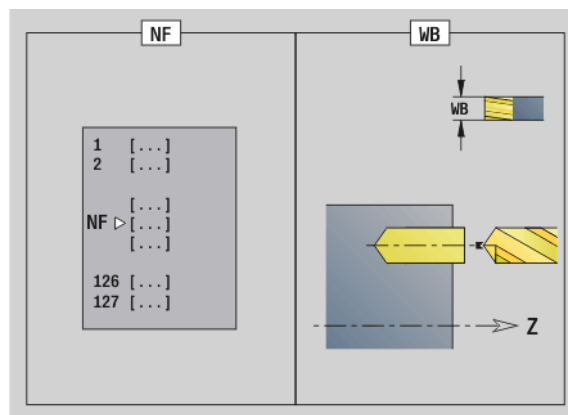
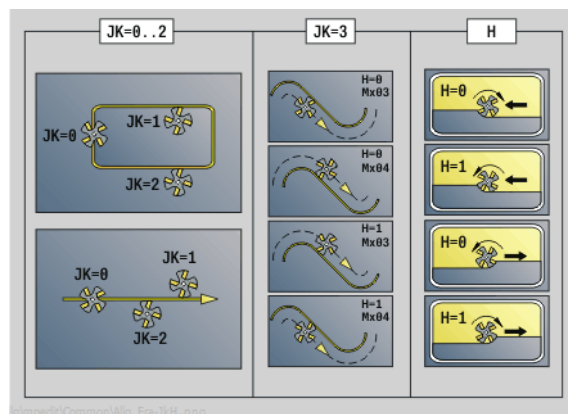
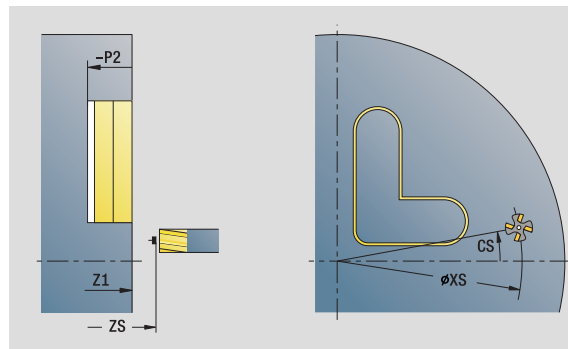
- 0: rapido
- 1: avanzamento

V Riduzione avanzamento

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

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

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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.

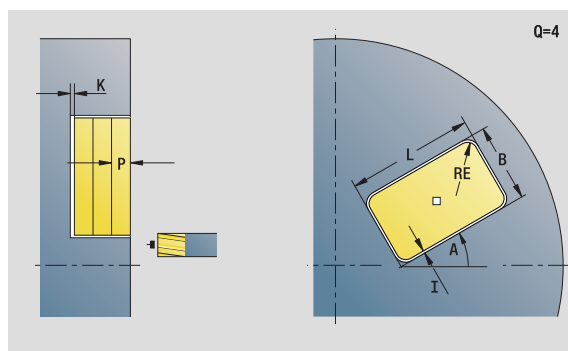
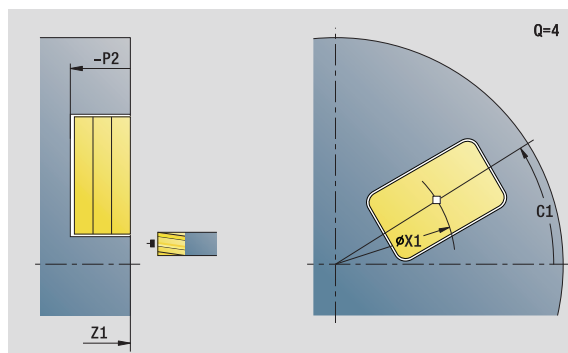
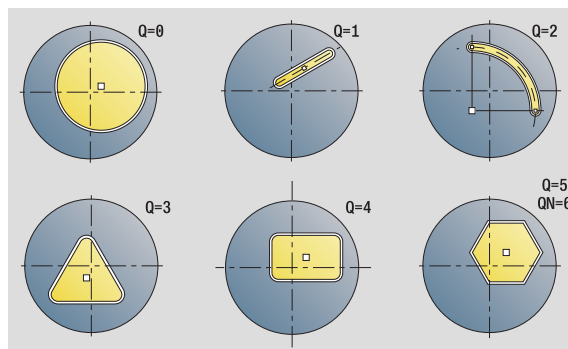
Nome Unit: DRILL\_STI\_TASC / Cicli: G845 A1 (vedere pagina 372); G71 (vedere pagina 330)

### Maschera Figura

Q	Tipo di figura
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: cerchio</li> <li>■ 1: scanalatura lineare</li> <li>■ 2: scanalatura circolare</li> <li>■ 3: triangolo</li> <li>■ 4: rettangolo, quadrato</li> <li>■ 5: poligono</li> </ul>
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"> <li>■ L&gt;0: lunghezza lato</li> <li>■ L&lt;0: apertura chiave (diametro cerchio interno) nel poligono</li> </ul>
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"> <li>■ cw: in senso orario</li> <li>■ ccw: in senso antiorario</li> </ul>
W	Angolo punto finale scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)



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



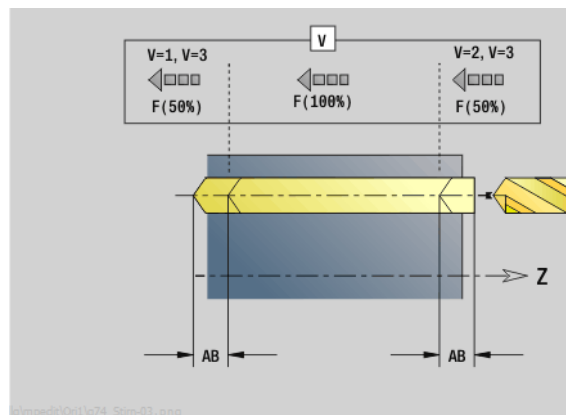
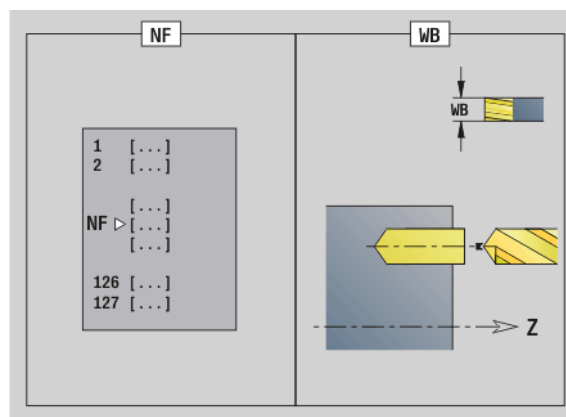
### Accesso al database tecnologico

- 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 direzione di accostamento
U	Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
	■ 0: rapido
	■ 1: avanzamento
V	Riduzione avanzamento
	■ 0: senza riduzione
	■ 1: alla fine del foro
	■ 2: all'inizio del foro
	■ 3: a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

**Altre maschere:** vedere pagina 66





## Unit "Preforatura fresatura tasche ICP superficie frontale"

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

Nome Unit: DRILL\_STI\_845\_C / Cicli: G845 A1 (vedere pagina 372); G71 (vedere pagina 330)

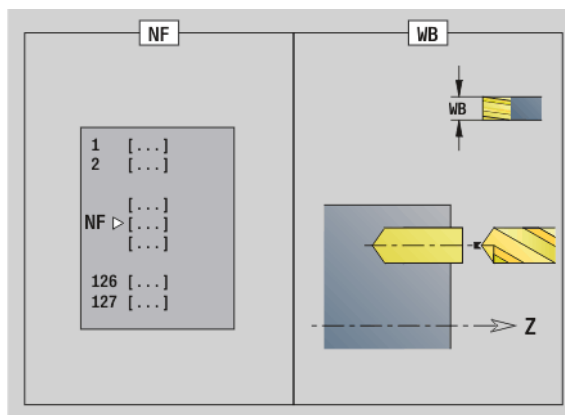
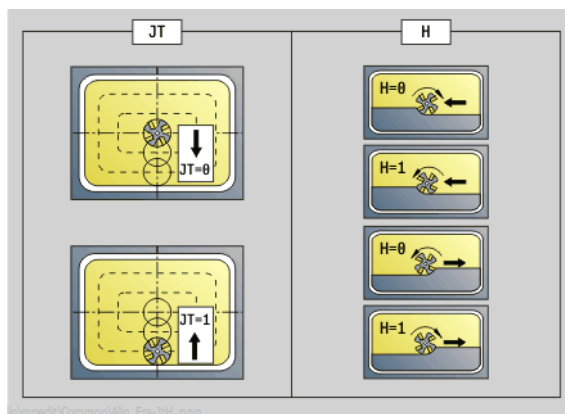
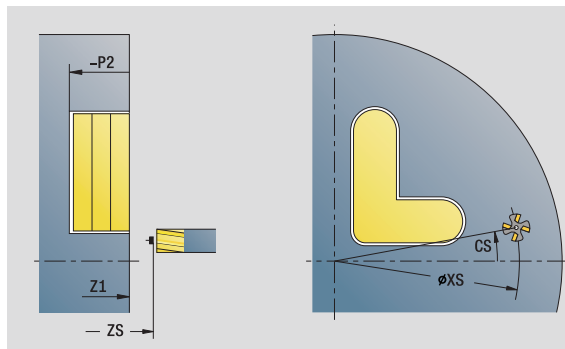
### Maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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 direzione di accostamento
U	Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
	■ 0: rapido
	■ 1: avanzamento
V	Riduzione avanzamento
	■ 0: senza riduzione
	■ 1: alla fine del foro
	■ 2: all'inizio del foro
	■ 3: a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (default: alla posizione di partenza oppure a distanza di sicurezza)

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### Accesso al database tecnologico

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

## Unit "Preforatura fresatura profilo figure superficie frontale"

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

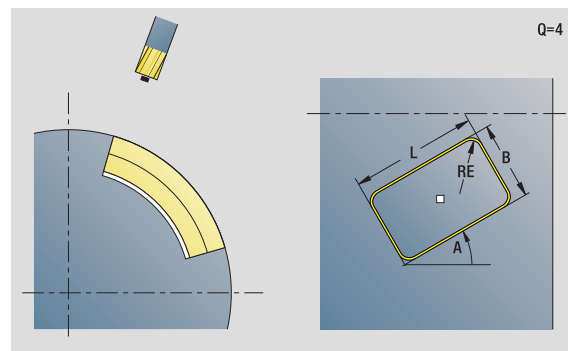
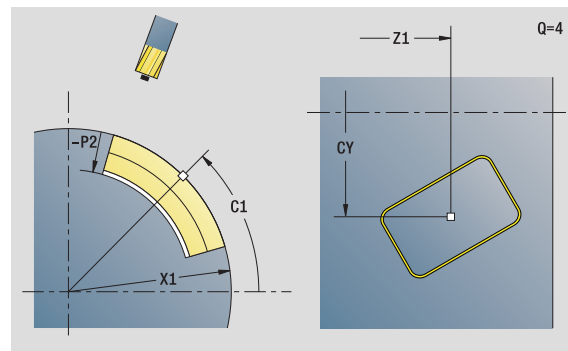
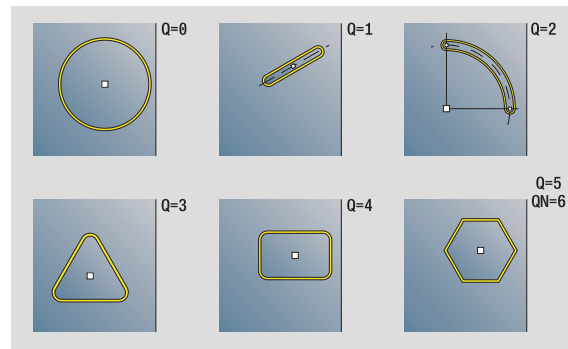
Nome Unit: DRILL\_MAN\_KON\_C / Cicli: G840 A1 (vedere pagina 363); G71 (vedere pagina 330)

### Maschera Figura

Q	Tipo di figura
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: cerchio</li> <li>■ 1: scanalatura lineare</li> <li>■ 2: scanalatura circolare</li> <li>■ 3: triangolo</li> <li>■ 4: rettangolo, quadrato</li> <li>■ 5: poligono</li> </ul>
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"> <li>■ L&gt;0: lunghezza lato</li> <li>■ L&lt;0: apertura chiave (diametro cerchio interno) nel poligono</li> </ul>
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"> <li>■ cw: in senso orario</li> <li>■ ccw: in senso antiorario</li> </ul>
W	Angolo punto finale scanalatura - solo Q=2 (scanalatura circolare)



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



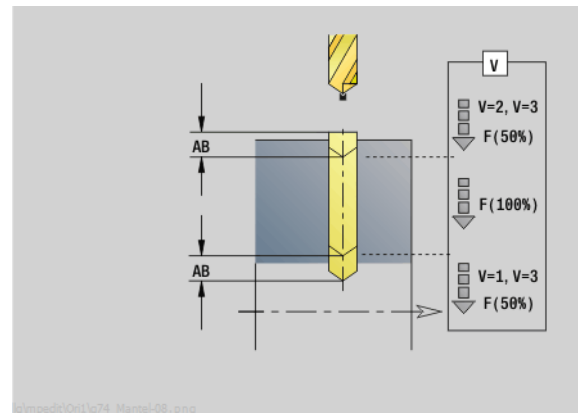
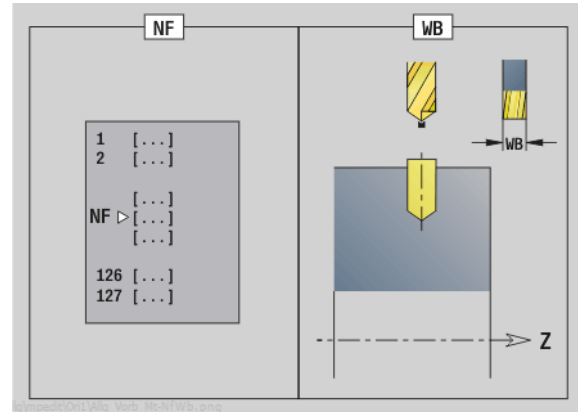
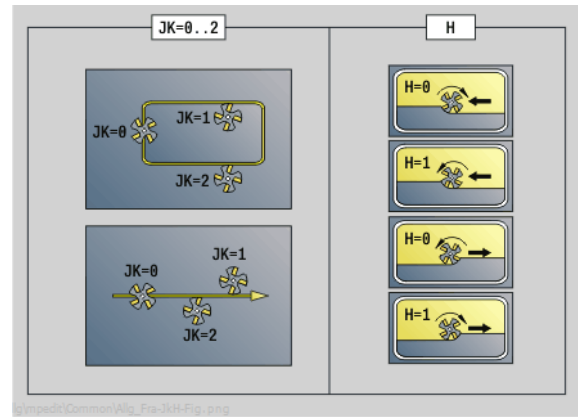
### Accesso al database tecnologico

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

## Maschera Ciclo

JK	Posizione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: sul profilo</li> <li>1: all'interno del profilo</li> <li>2: all'esterno del profilo</li> </ul>
H	Direzione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: discorde</li> <li>1: concorde</li> </ul>
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
R	Raggio di avvicinamento
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: rapido</li> <li>1: avanzamento</li> </ul>
V	Riduzione avanzamento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: senza riduzione</li> <li>1: alla fine del foro</li> <li>2: all'inizio del foro</li> <li>3: a inizio e fine foro</li> </ul>
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 66



## 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 363); G71 (vedere pagina 330)

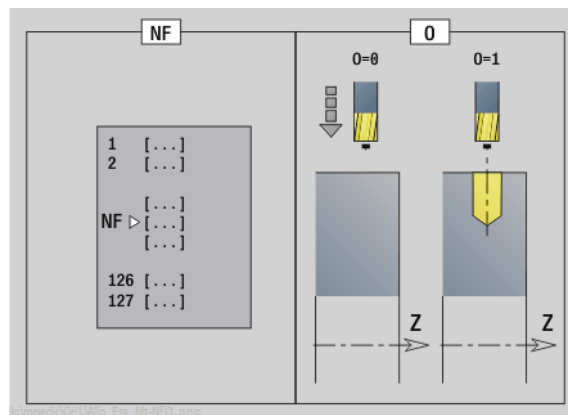
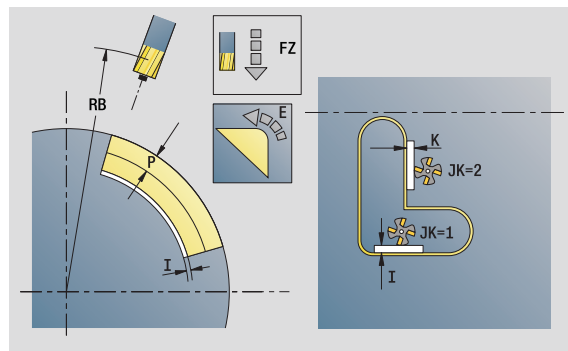
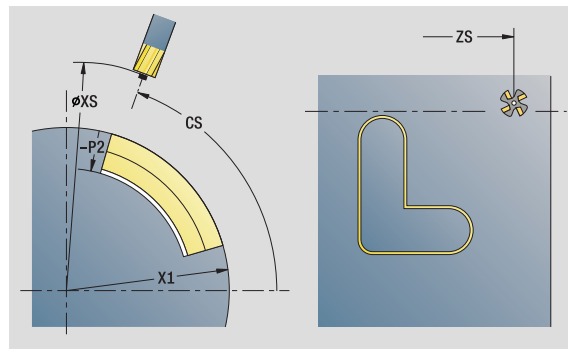
### Maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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 direzione di accostamento
R	Raggio di avvicinamento
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
■ 0:	rapido
■ 1:	avanzamento
V	Riduzione avanzamento
■ 0:	senza riduzione
■ 1:	alla fine del foro
■ 2:	all'inizio del foro
■ 3:	a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (quota diametrale)

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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.

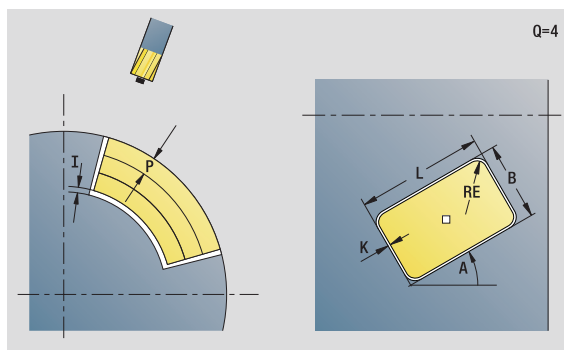
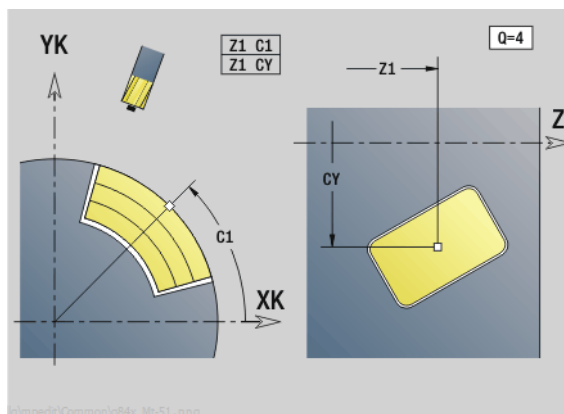
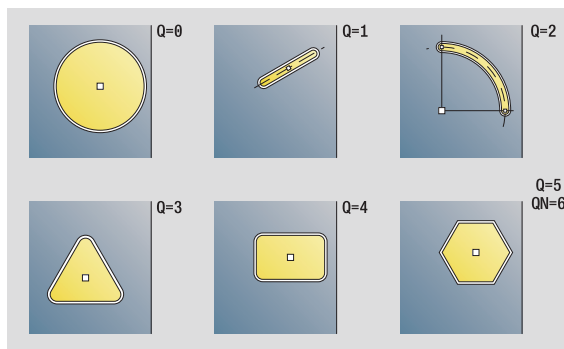
Nome Unit: DRILL\_MAN\_TAS\_C / Cicli: G845 A1 (vedere pagina 372); G71 (vedere pagina 330)

### 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

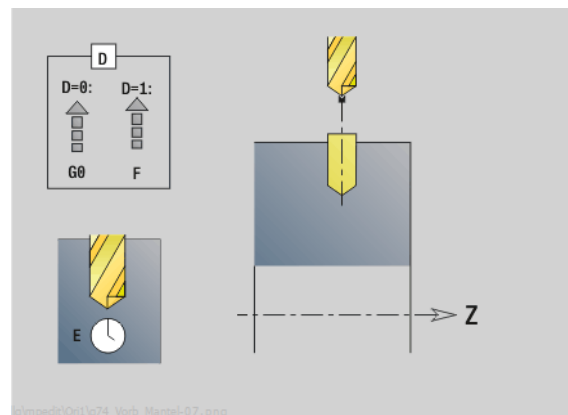
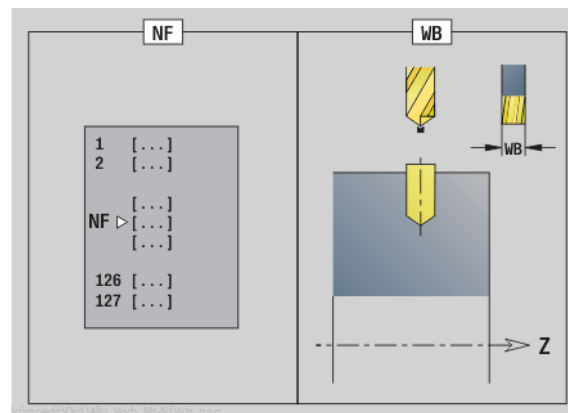
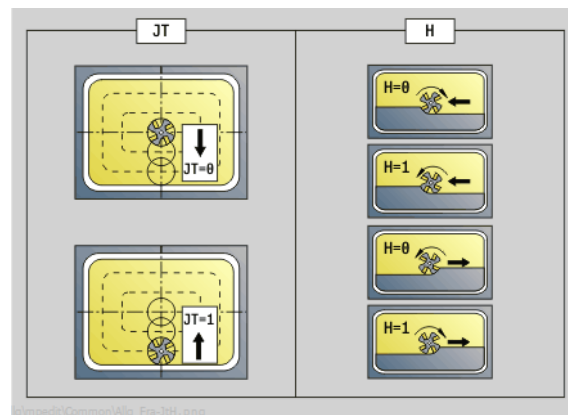
- Tipo di lavorazione: foratura
- Parametri correlati: F, S



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

**Altre maschere:** vedere pagina 66



## Unit "Preforatura fresatura tasche ICP superficie cilindrica"

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

Nome Unit: DRILL\_MAN\_845\_C / Cicli: G845 A1 (vedere pagina 372); G71 (vedere pagina 330)

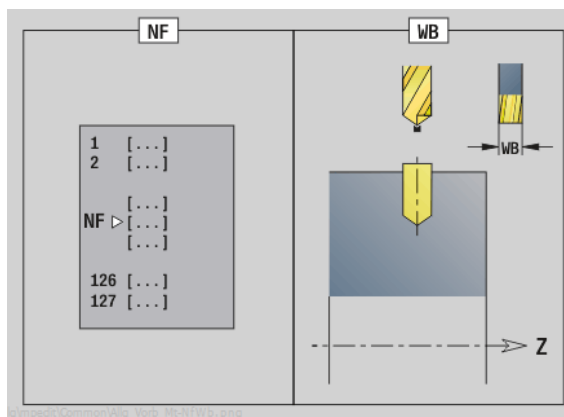
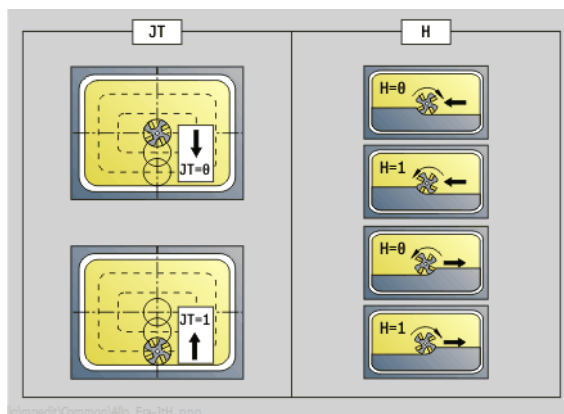
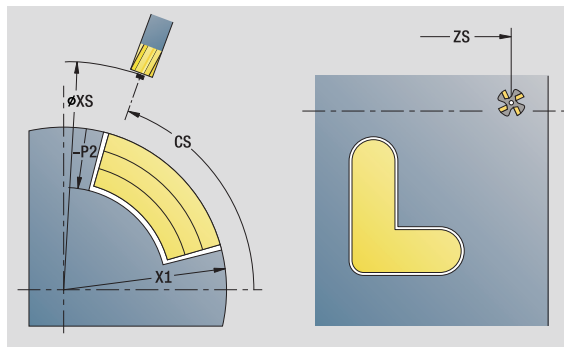
### Maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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 direzione di accostamento
K	Sovrametallo parallelo al profilo
U	Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
■ 0:	rapido
■ 1:	avanzamento
V	Riduzione avanzamento
■ 0:	senza riduzione
■ 1:	alla fine del foro
■ 2:	all'inizio del foro
■ 3:	a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (quota diametrale)

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### Accesso al database tecnologico

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

## 2.7 Unit - Finitura

### Unit "Finitura ICP"

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

Nome Unit: G890\_ICP / Ciclo: G890 (vedere pagina 295)

#### 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

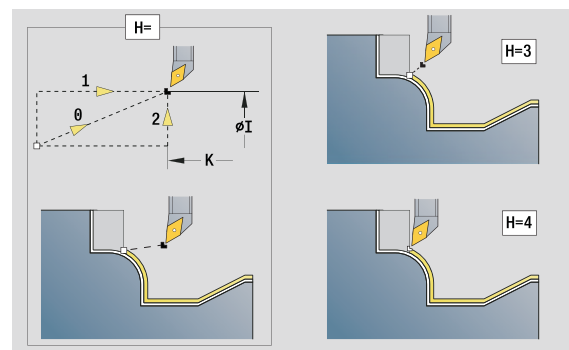
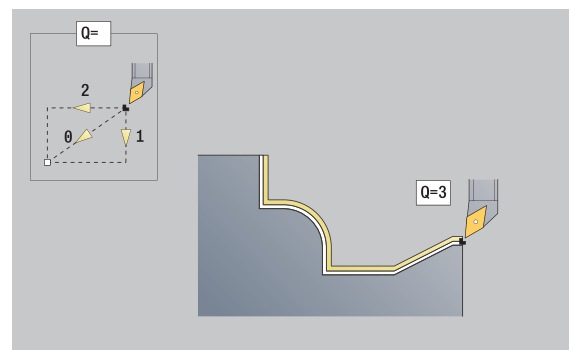
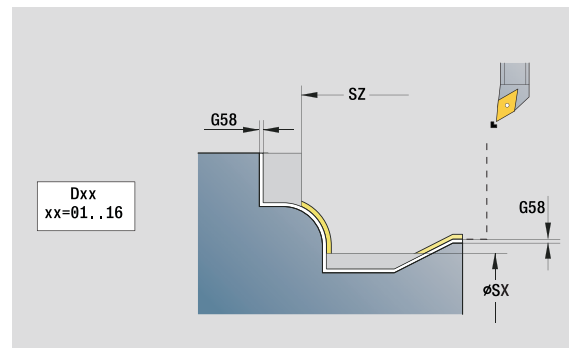
SX, SZ Limitazione di taglio (SX: quota diametricale) – (default: nessuna limitazione di taglio)

Altri parametri maschera Profilo: vedere pagina 68

#### Maschera Ciclo

Q Tipo di avvicinamento (default: 0)

- 0: scelta automatica – 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

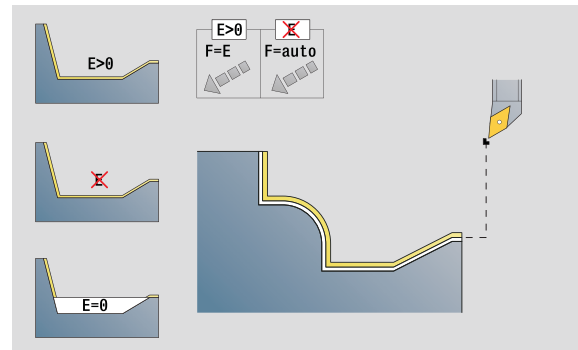
G58 Sovrametallo parallelo al profilo (quota radiale)

DI Sovrametallo parassiale X

DK Sovrametallo parassiale Z

**Altre maschere:** vedere pagina 66

	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 295)

### Maschera Profilo

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

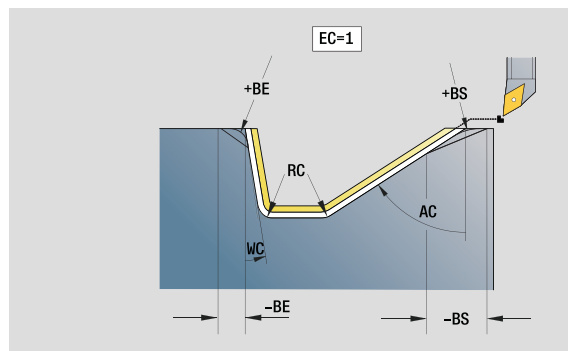
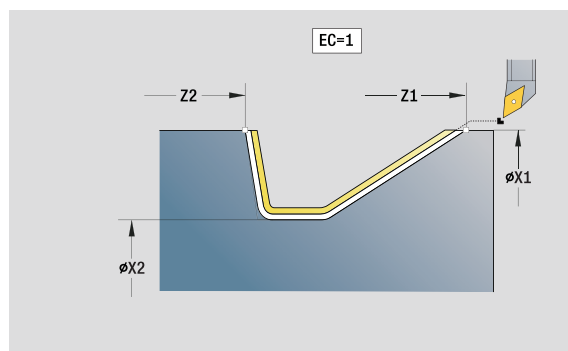
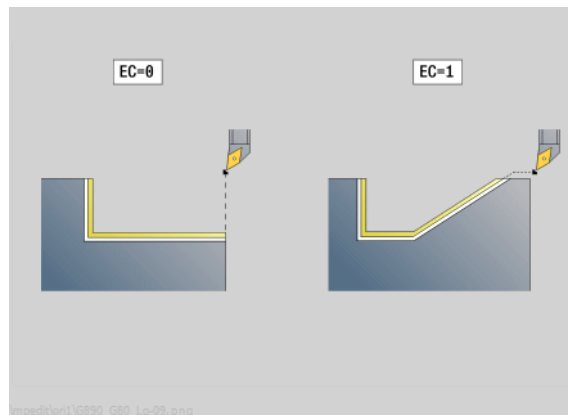
### Maschera Ciclo

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

**Altre maschere:** vedere pagina 66



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 295)

### Maschera Profilo

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

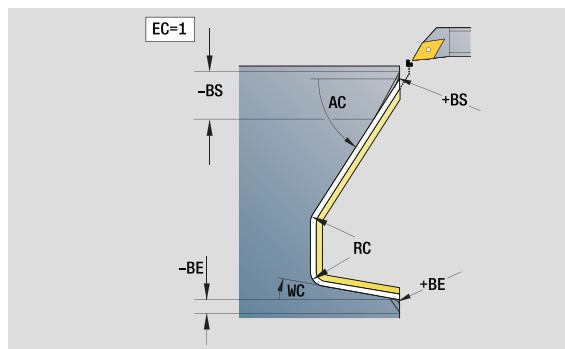
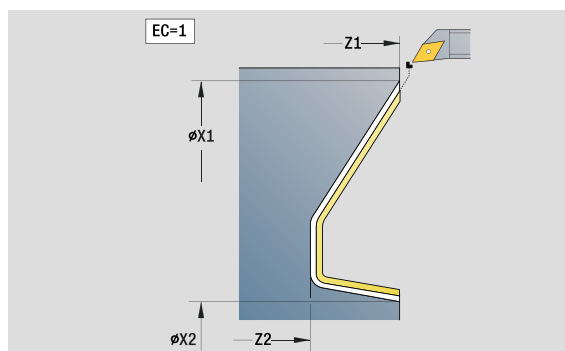
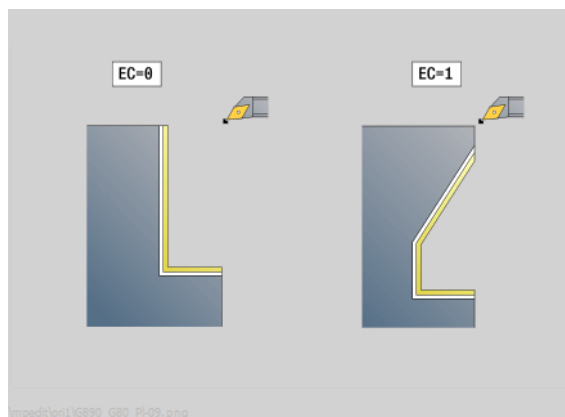
### Maschera Ciclo

- E Comportamento in entrata
- E>0: avanzamento in entrata per lavorazione di elementi di profili discendenti. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.
  - Nessuna immissione: l'avanzamento in entrata viene ridotto in caso di lavorazione di elementi del profilo discendenti – max. 50%. Gli elementi del profilo discendenti vengono lavorati.
- B Attivazione di SRK (tipo di compensazione del raggio del tagliente)
- 0: automatico
  - 1: utensile sinistro (G41)
  - 2: utensile destro (G42)
  - 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 66



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 321)

### Maschera Panoramica

KG Tipo di scarico

- E: DIN 509 forma E; ciclo G851 (vedere pagina 323)
- F: DIN 509 forma F; ciclo G852 (vedere pagina 324)
- G: DIN 76 forma G (scarico filettato); ciclo G853 (vedere pagina 325)

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

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

APP Avvicinamento vedere pagina 71

### Maschera 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°)

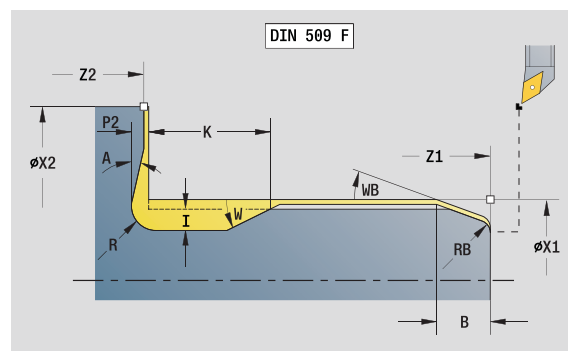
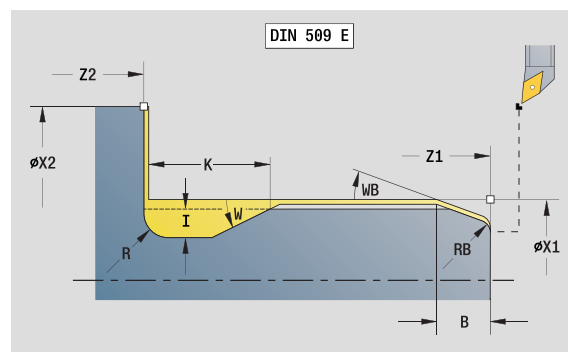
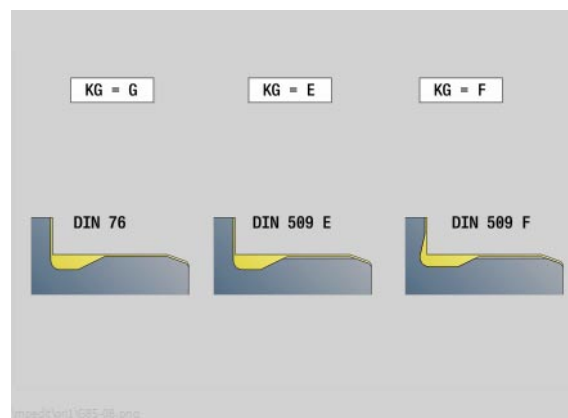
R Raggio scarico (default: tabella standard)

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

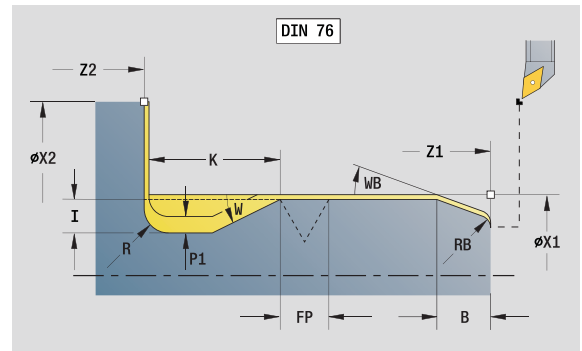
**Parametri aggiuntivi "Imbocco cilindrico"**

- B Lunghezza imbocco cilindrico (nessun inserimento: nessun imbocco)  
 WB Angolo imbocco (default: 45°)  
 RB Valore positivo: raggio imbocco, 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 66



- Lo scarico viene eseguito soltanto sull'asse longitudinale in spigoli del profilo retti e paralleli all'asse.
- I parametri non programmati vengono determinati da 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 298)

### Maschera Profilo

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

### Maschera Ciclo

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

**Altre maschere:** vedere pagina 66

## 2.8 Unit - 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.
- **"Filettatura API"** realizza una filettatura 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 il 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 il 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.



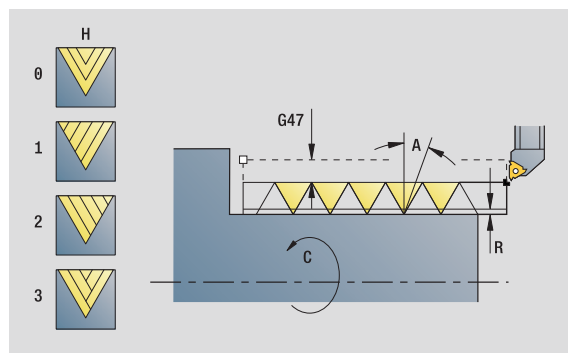
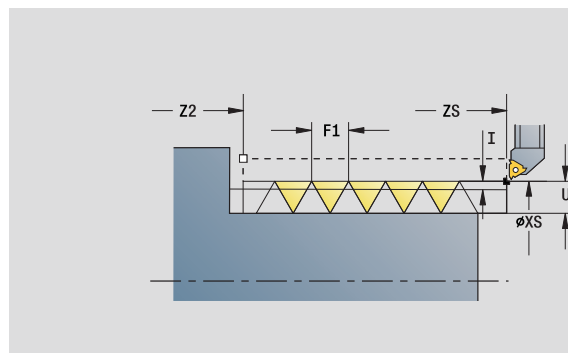
## Unit "Filettatura diretta"

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

Nome Unit: G32\_MAN / Ciclo: G32 (vedere pagina 312)

### Maschera Filettatura

O	Posizione di filettatura
■ 0:	filetto interno (accostamento in +X)
■ 1:	filetto esterno (accostamento in -X)
APP	Avvicinamento vedere pagina 71
XS	Diametro di partenza
ZS	Posizione di partenza Z
Z2	Punto finale filetto
F1	Passo filetto
U	Profondità filetto (automatica per filetto metrico ISO)
I	Incremento massimo (quota radiale)
IC	Numero di passate (solo se non è programmato I e accostamento V=0 o V=1)
KE	Posizione di uscita
■ 0:	a fine filetto
■ 1:	a inizio filetto
K	Lunghezza uscita



### Accesso al database tecnologico

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

**Maschera Ciclo**

- H Tipo di offset (offset tra i singoli accostamenti in direzione di taglio)
- 0: senza offset
  - 1: da sinistra
  - 2: da destra
  - 3: alternativamente a sinistra/a destra
- V Tipo di incremento (informazioni dettagliate: vedere pagina 132)
- 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  $30^\circ$ )
- 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 66



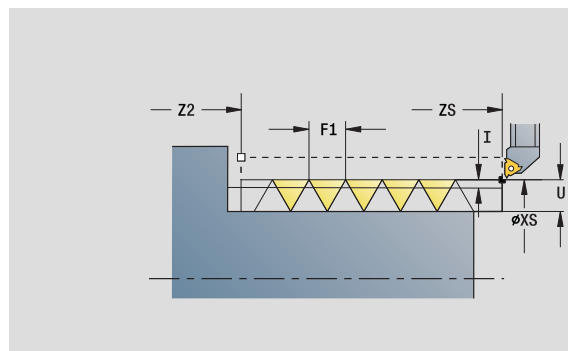
## Unit "Filettatura ICP"

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 308)

### Maschera Filettatura

FK	Riferimento profilo: vedere pagina 68
NS	N. blocco di partenza profilo
NE	N. blocco finale profilo
O1	Modifica elemento geom.
	■ 0: nessuna lavorazione
	■ 1: all'inizio
	■ 2: alla fine
	■ 3: all'inizio e alla fine
	■ 4: solo smusso e arrotondamento
O	Posizione di filettatura
	■ 0: filetto interno (accostamento in +X)
	■ 1: filetto esterno (accostamento in -X)
J1	Orientamento filettatura
	■ da 1° elemento profilo
	■ 0: assiale
	■ 1: radiale
F1	Passo filetto
U	Profondità filetto (automatica per filetto metrico ISO)
A	Angolo di accostamento (riferimento: asse X; $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; default $30^\circ$ )
D	Numero di principi
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 accostamenti 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 132)
- 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 66



## Unit "Filettatura API"

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

Nome Unit: G352\_API / Ciclo: G352 (vedere pagina 317)

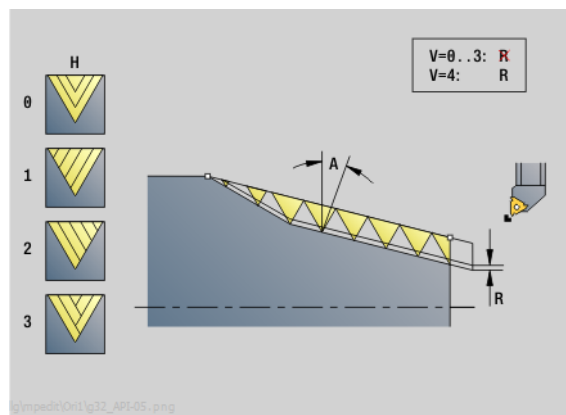
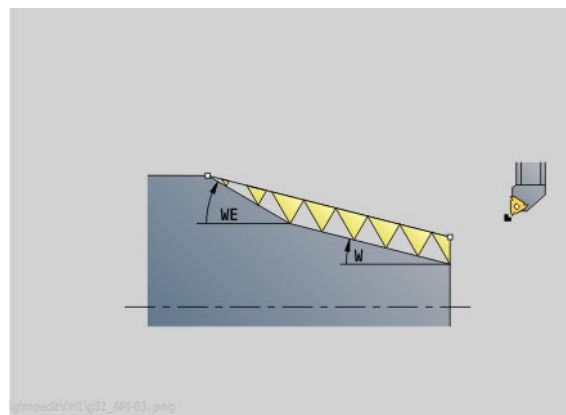
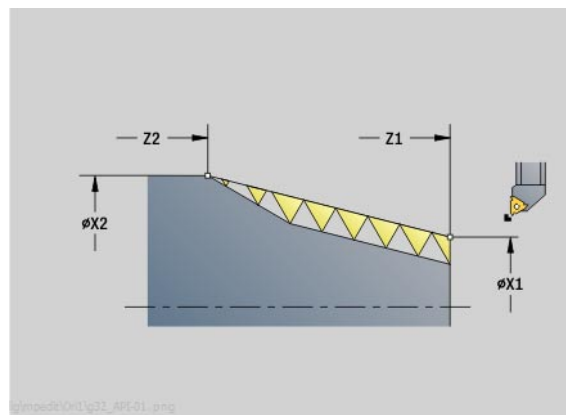
### Maschera Filettatura

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

### Maschera Ciclo

- I Incremento massimo (quota radiale)
- H Tipo di offset (offset tra i singoli accostamenti in direzione di taglio)
- 0: senza offset
  - 1: da sinistra
  - 2: da destra
  - 3: alternativamente a sinistra/a destra
- V Tipo di incremento (informazioni dettagliate: vedere pagina 132)
- 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;  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; default  $30^\circ$ )
- 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 66



### 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 312)

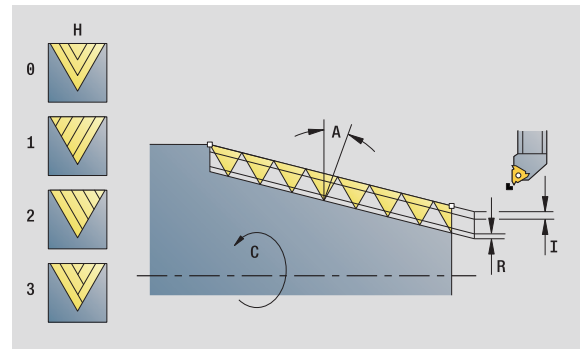
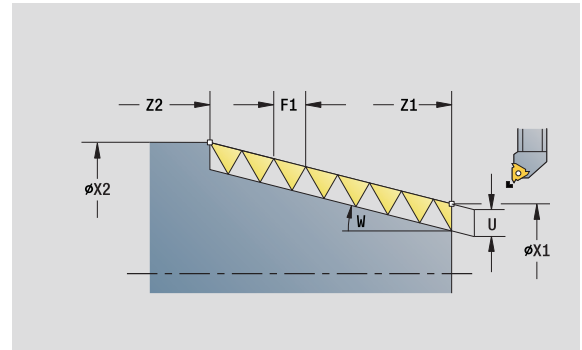
### Maschera Filettatura

- O Posizione di filettatura
- 0: filetto interno (accostamento in +X)
  - 1: filetto esterno (accostamento in -X)
- X1, Z1 Punto di partenza filetto (X1: quota 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

### Maschera Ciclo

- I Incremento massimo (quota radiale)
- IC Numero di passate (solo se non è programmato I)
- H Tipo di offset (offset tra i singoli accostamenti in direzione di taglio)
- 0: senza offset
  - 1: da sinistra
  - 2: da destra
  - 3: alternativamente a sinistra/a destra
- V Tipo di incremento (informazioni dettagliate: vedere pagina 132)
- 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  $30^\circ$ )
- 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 66



### Accesso al database tecnologico

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

## 2.9 Unit - Fresatura superficie frontale

### Unit "Scanalatura superficie frontale"

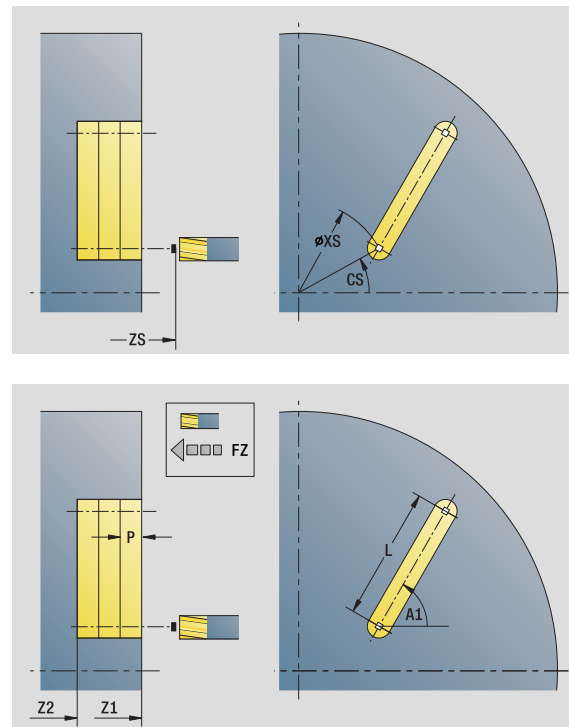
La Unit fresa una scanalatura sulla superficie frontale dalla posizione di avvicinamento fino al punto finale. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa.

Nome Unit: G791\_Nut\_Stirn\_C / Ciclo: G791 (vedere pagina 353)

#### 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 66



#### 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 353)

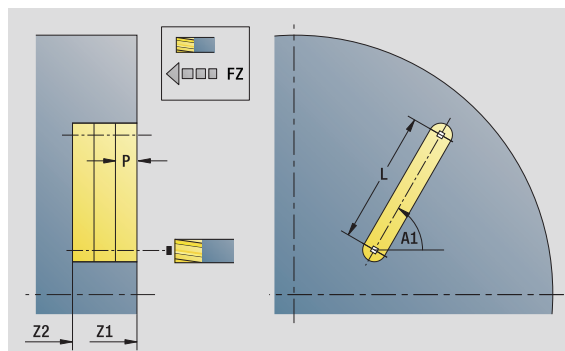
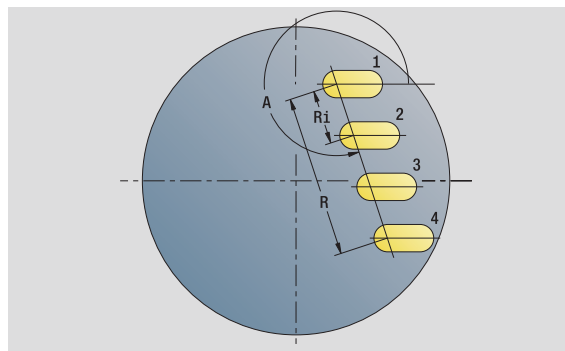
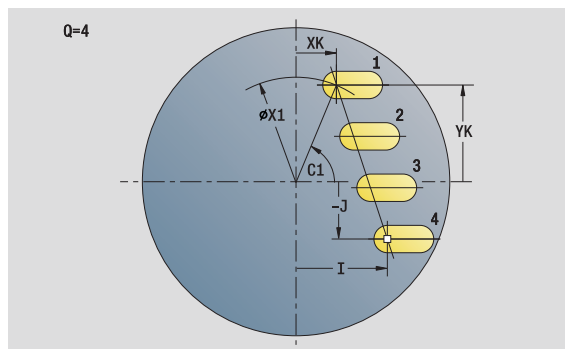
### Maschera Sagoma

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 66



### 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 353)

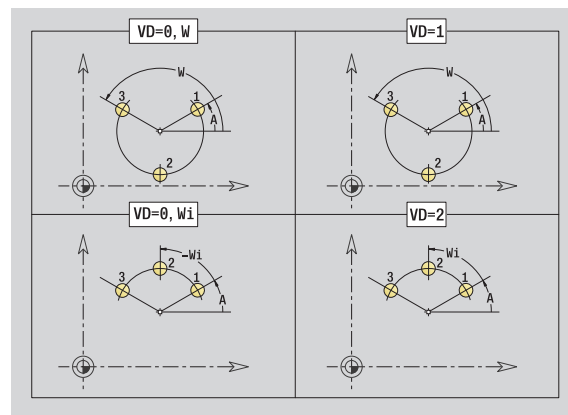
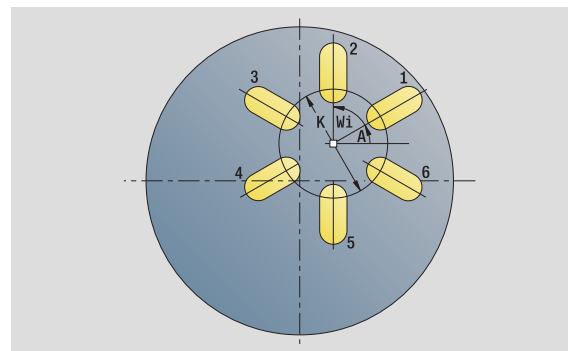
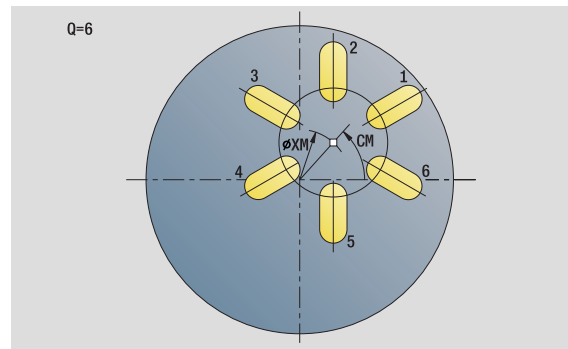
### Maschera Sagoma

- |        |                              |
|--------|------------------------------|
| 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 66



### 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 359)

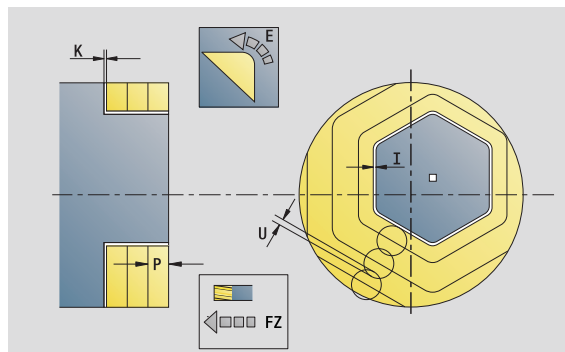
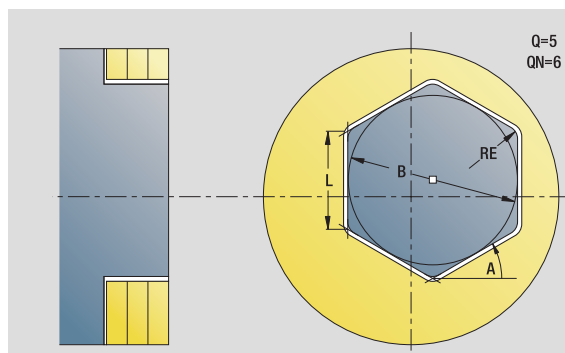
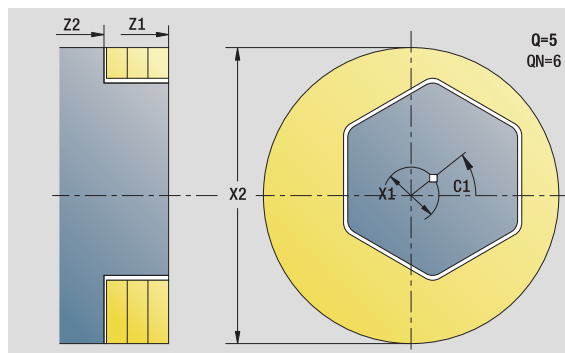
### Maschera Figura

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

### Maschera Ciclo

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

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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 359)

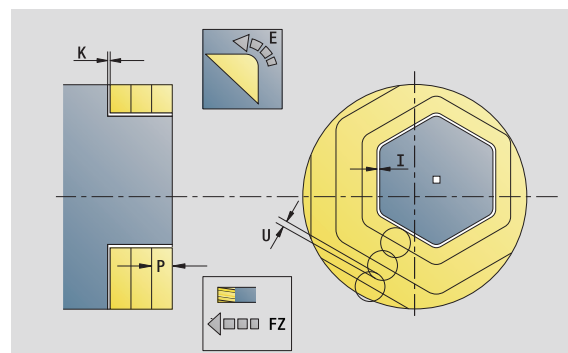
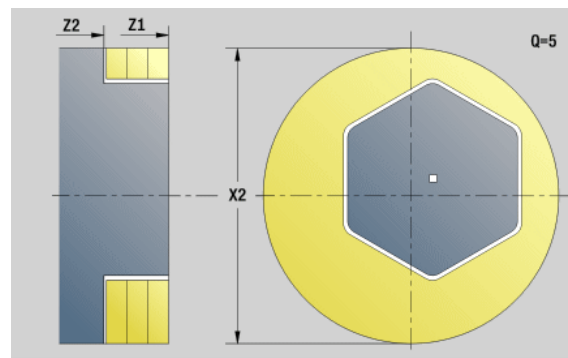
### Maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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 direzione di accostamento
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
U	Fattore di sovrapposizione

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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 343)

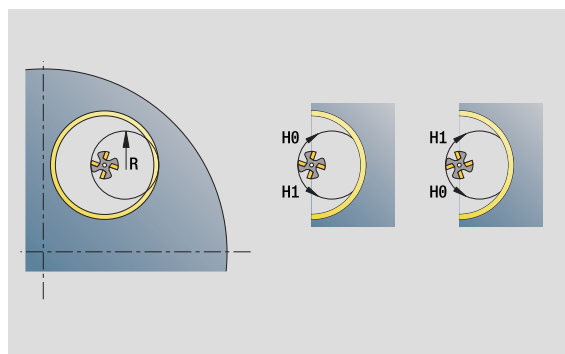
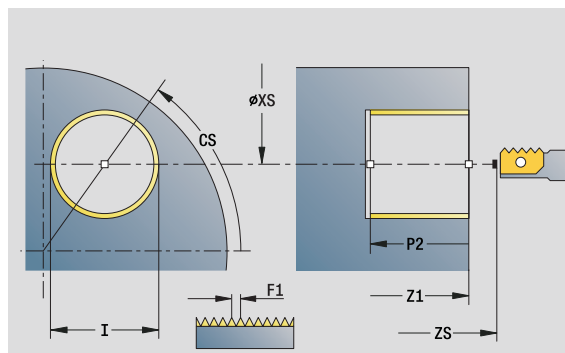
### Maschera Posizione

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 66



### Accesso al database tecnologico

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

## Unit "Fresatura profilo figure superficie frontale"

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

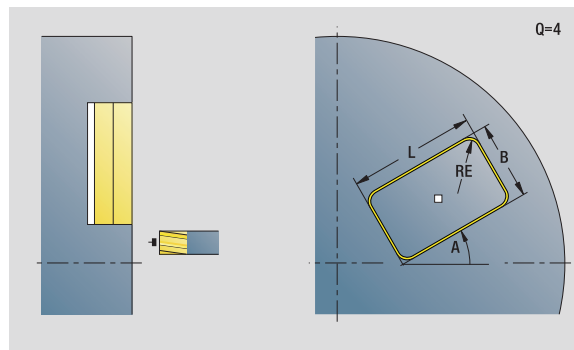
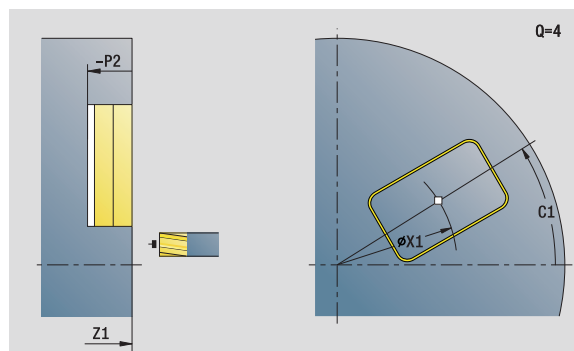
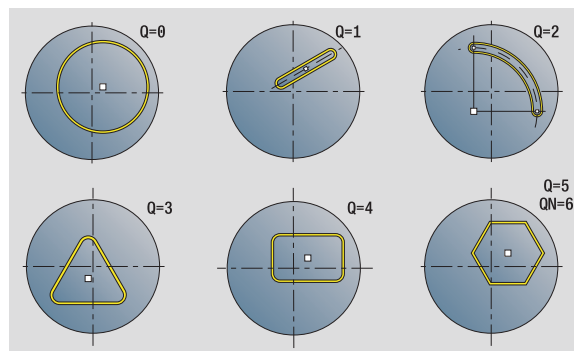
Nome Unit: G840\_Fig\_Stirn\_C/ Ciclo: G840 (vedere pagina 365)

### 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: fresatura
- Parametri correlati: F, S, FZ, P

### Maschera Ciclo

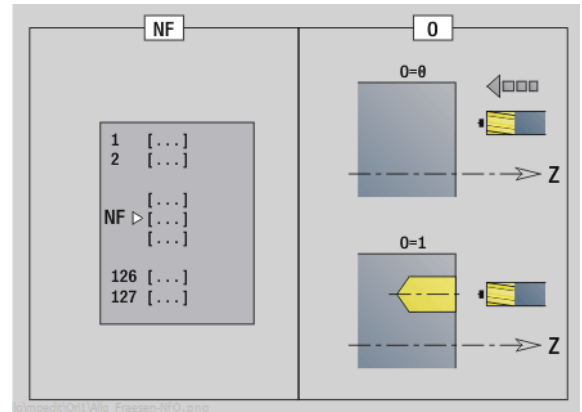
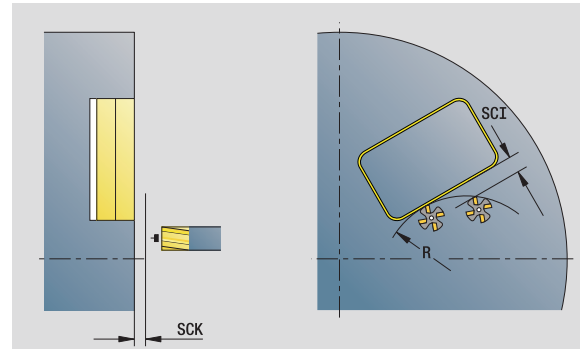
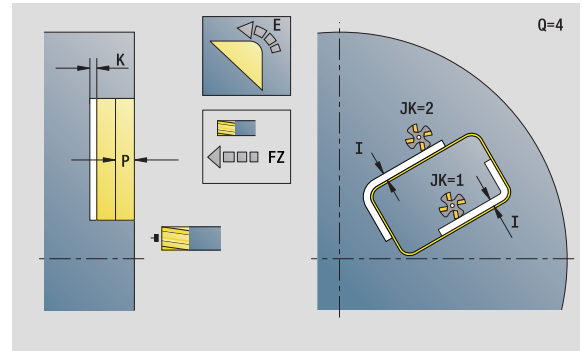
JK	Posizione di fresatura
■ 0:	sul profilo
■ 1:	all'interno del profilo
■ 2:	all'esterno del profilo
H	Direzione di fresatura
■ 0:	discorde
■ 1:	concorde
P	Incremento massimo
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto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

### Maschera Globale

RB Piano di ritorno

**Ulteriori parametri:** vedere pagina 70

**Altre maschere:** vedere pagina 66



## 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 365)

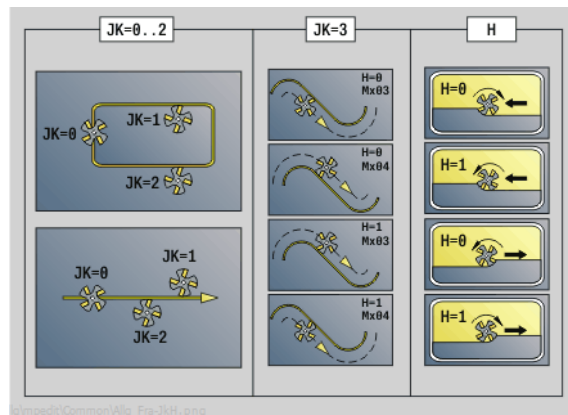
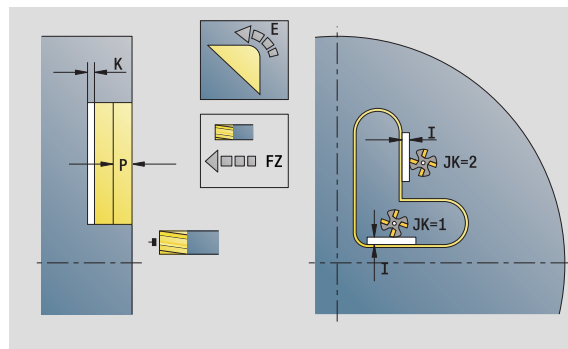
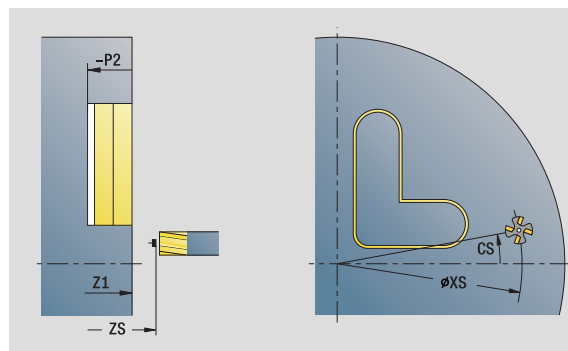
### Maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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"> <li>0: sul profilo</li> <li>1: profilo chiuso: all'interno del profilo</li> <li>1, profilo aperto: a sinistra del profilo</li> <li>2, profilo chiuso: all'esterno del profilo</li> <li>2, profilo aperto: a destra del profilo</li> <li>3: in funzione di H e MD</li> </ul>
H	Direzione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: discorde</li> <li>1: concorde</li> </ul>
P	Incremento massimo
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
R	Raggio di avvicinamento
O	Comportamento in entrata
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: diritto – Il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra con avanzamento e fresa il profilo.</li> <li>1: in preforatura - Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa il profilo.</li> </ul>
NF	Tacca posizione (solo se O=1)
RB	Piano di ritorno

**Altre maschere:** vedere pagina 66





## 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.

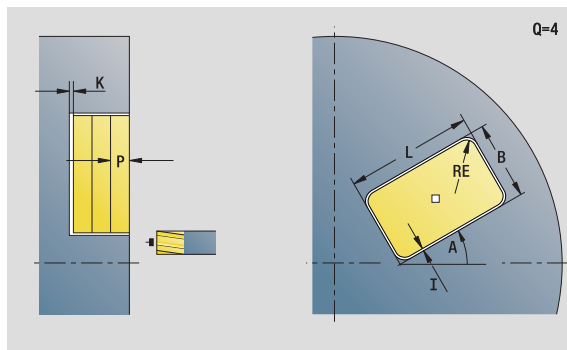
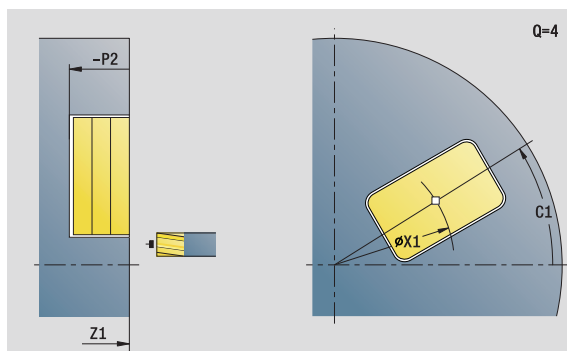
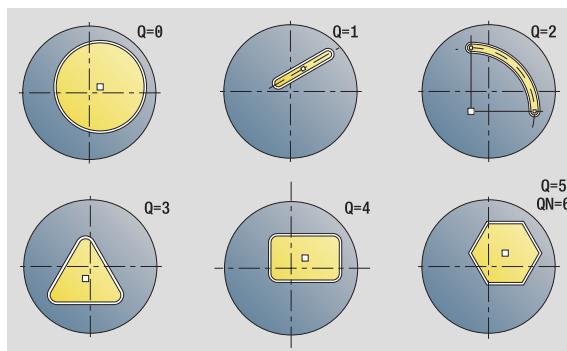
Nome Unit: G84x\_Fig\_Stirn\_C / Cicli: G845 (vedere pagina 373); G846 (vedere pagina 377)

### Maschera Figura

Q	Tipo di figura
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: cerchio</li> <li>1: scanalatura lineare</li> <li>2: scanalatura circolare</li> <li>3: triangolo</li> <li>4: rettangolo, quadrato</li> <li>5: poligono</li> </ul>
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"> <li>L&gt;0: lunghezza lato</li> <li>L&lt;0: apertura chiave (diametro cerchio interno) nel poligono</li> </ul>
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"> <li>cw: in senso orario</li> <li>ccw: in senso antiorario</li> </ul>
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 direzione di accostamento

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

R Raggio di avvicinamento

WB Lunghezza entrata

EW Angolo di penetrazione

NF Tacca posizione (solo se QK=8)

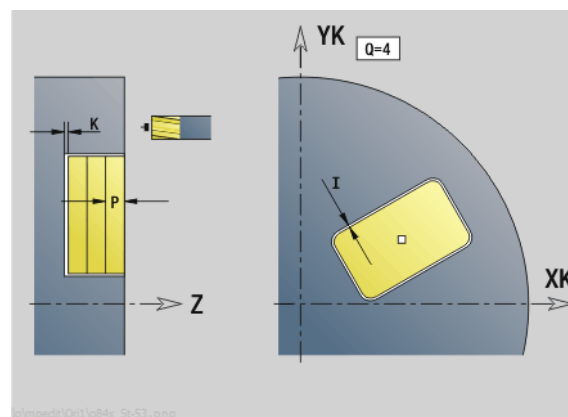
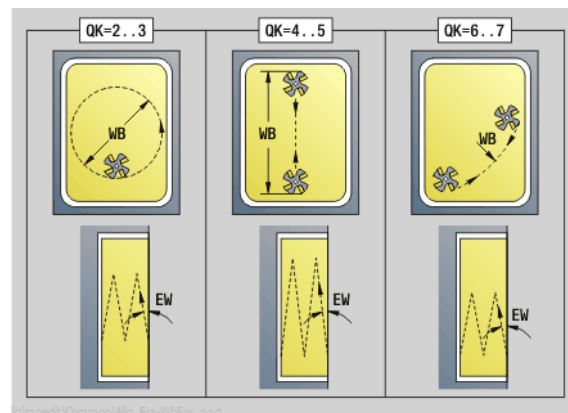
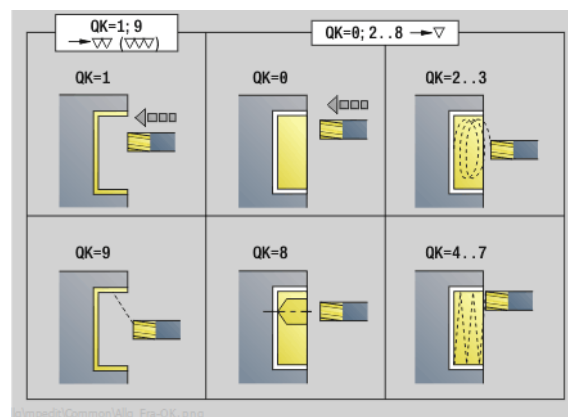
U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

## Maschera Globale

RB Piano di ritorno

**Ulteriori parametri:** vedere pagina 70

**Altre maschere:** vedere pagina 66



## Unit "Fresatura tasche ICP superficie frontale"

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

Nome Unit: G845\_Tas\_C\_Stirn / Cicli: G845 (vedere pagina 373); G846 (vedere pagina 377)

### Maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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 direzione di accostamento

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

R Raggio di avvicinamento

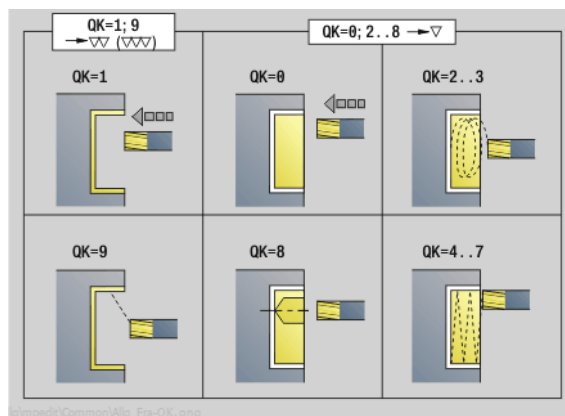
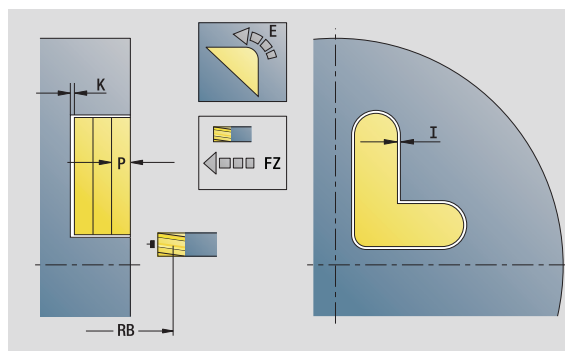
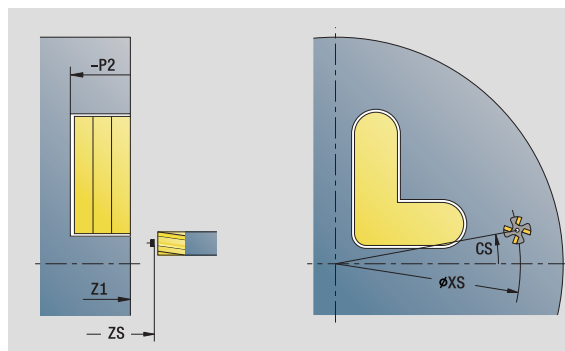
WB Lunghezza entrata

EW Angolo di penetrazione

U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

RB Piano di ritorno

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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 381)

Tabella dei caratteri: vedere pagina 379

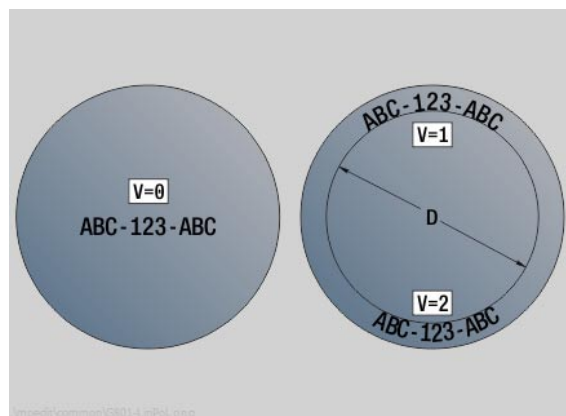
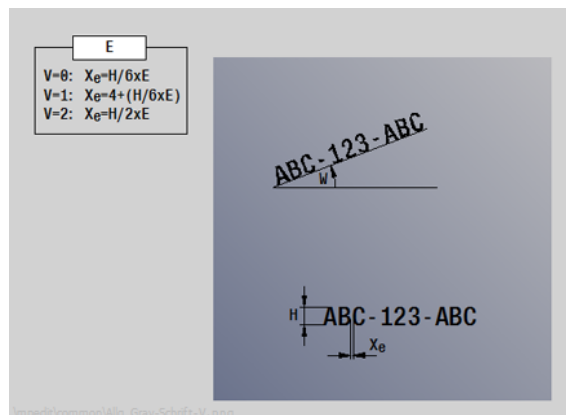
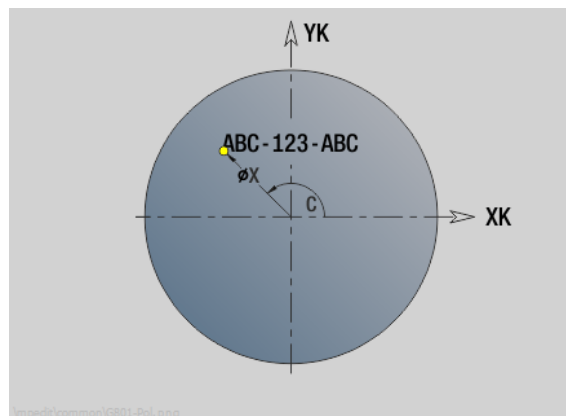
### Maschera Posizione

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
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: lineare</li> <li>■ 1: curv. in alto</li> <li>■ 2: curv. in basso</li> </ul>
D	Diametro di riferimento
Q	Continuaz.scrittura diretta
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0 (No): la scrittura viene eseguita a partire dal punto iniziale</li> <li>■ 1 (Si): incidere a partire dalla posizione utensile</li> </ul>

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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 369)

### Maschera Profilo

FK vedere pagina 68  
 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

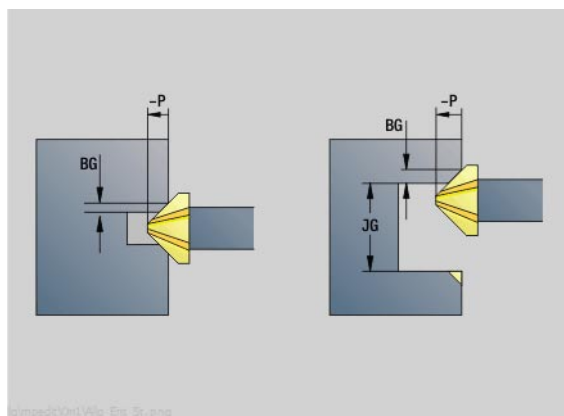
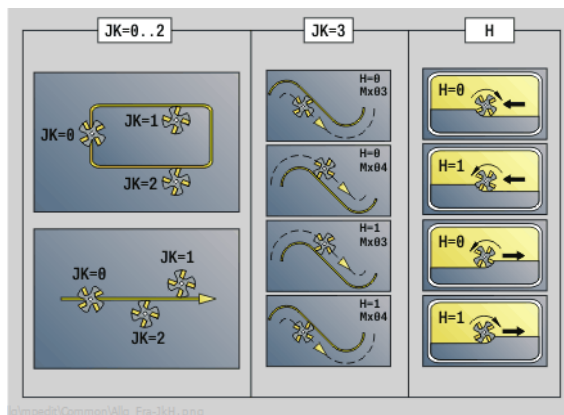
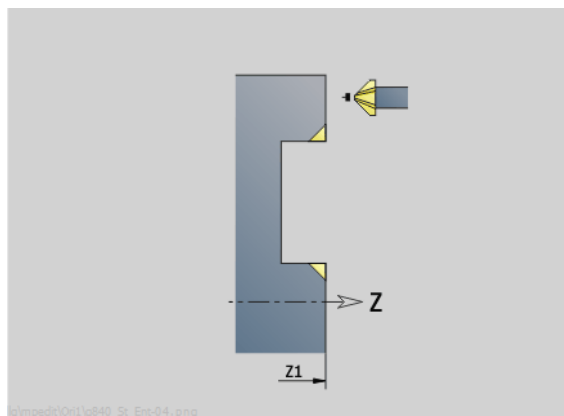
R Raggio di avvicinamento

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

RB Piano di ritorno

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### Accesso al database tecnologico

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

## 2.10 Units - Fresatura superficie cilindrica

### Unit "Scanalatura superficie cilindrica"

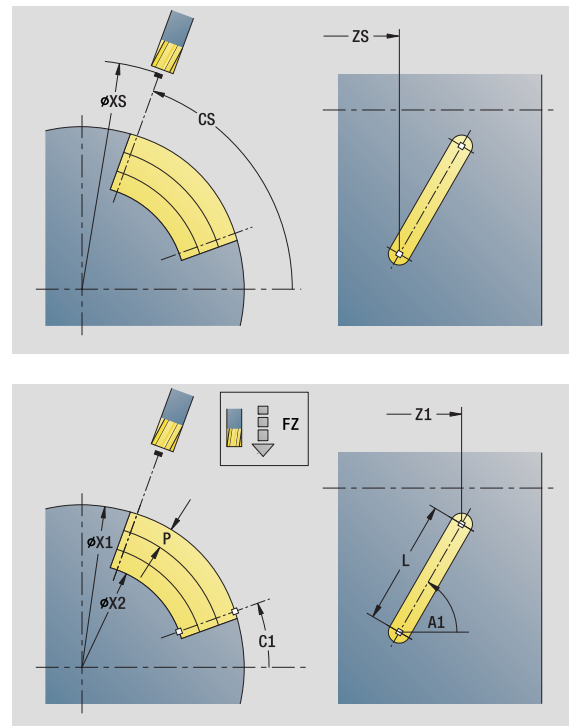
La Unit fresa una scanalatura sulla superficie cilindrica dalla posizione di avvicinamento fino al punto finale. La larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa.

Nome Unit: G792\_Nut\_MANT\_C / Ciclo: G792 (vedere pagina 354)

#### 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 66



#### 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 354)

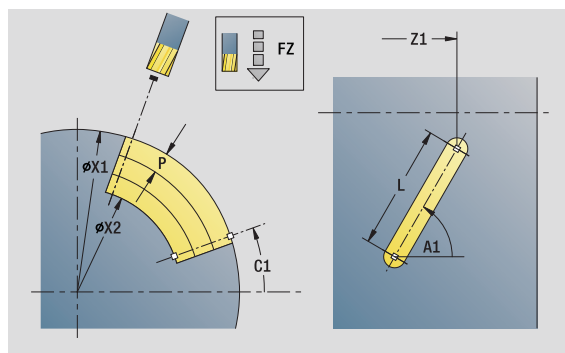
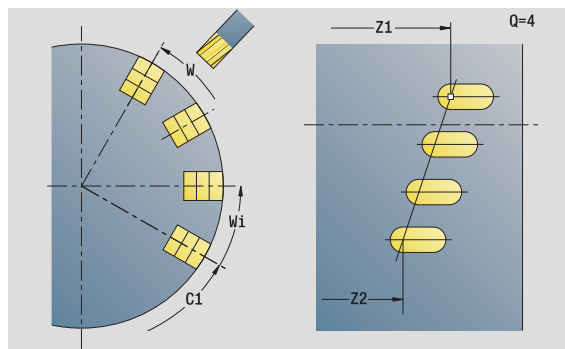
### Maschera Sagoma

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 66



### 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 354)

### 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)

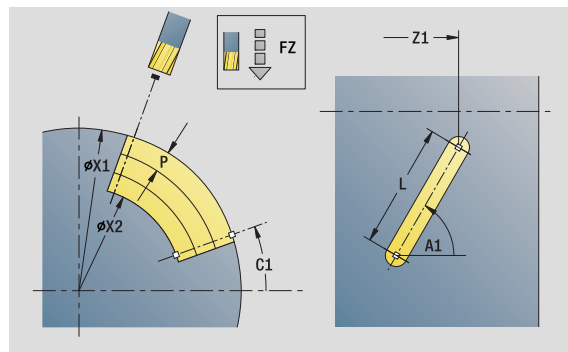
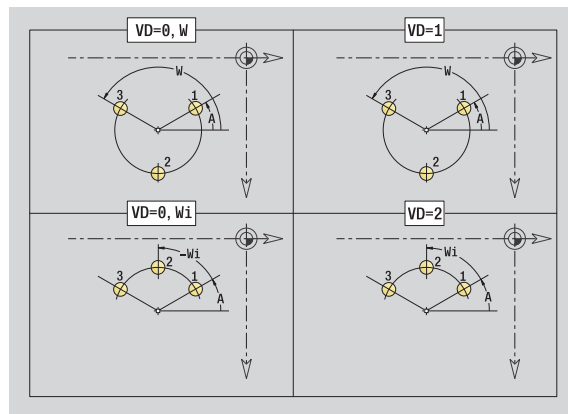
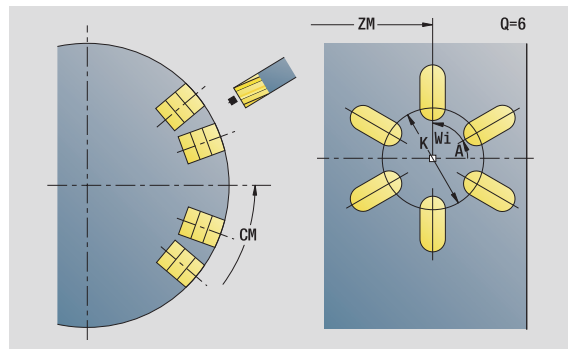
L Lunghezza della scanalatura

A1 Angolo rispetto asse Z

P Incremento massimo

FZ Avanzamento in accostamento

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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 361)

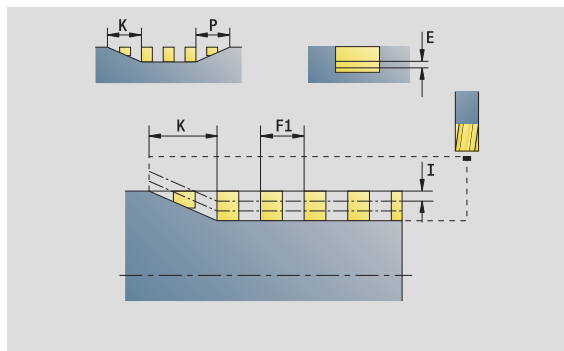
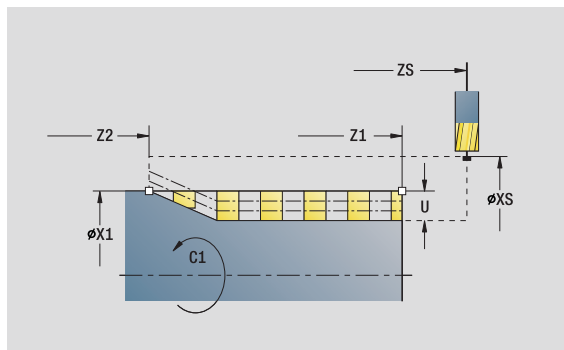
### Maschera Posizione

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 66



### Accesso al database tecnologico

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

## Unit "Fresatura profilo figure superficie cilindrica"

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

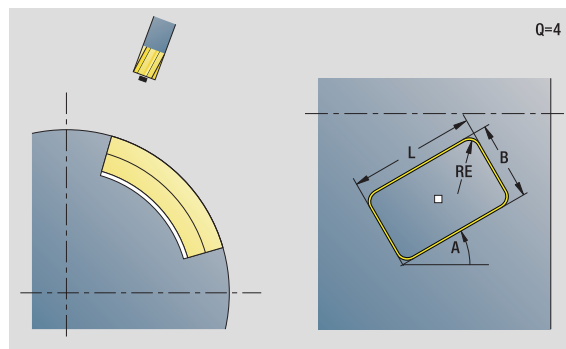
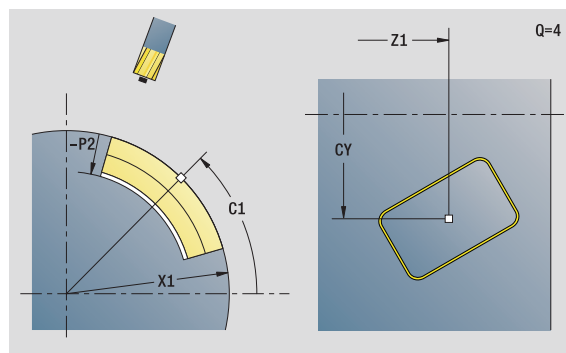
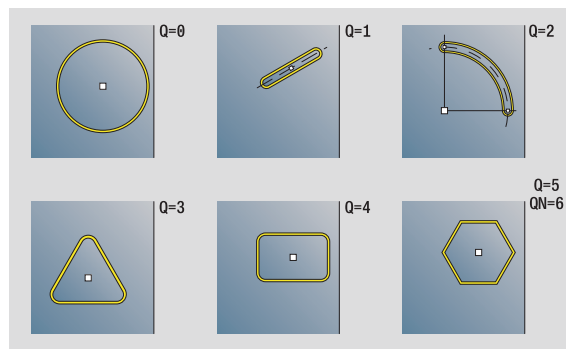
Nome Unit: G840\_Fig\_Mant\_C / Ciclo: G840 (vedere pagina 365)

### Maschera Figura

Q	Tipo di figura
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: cerchio</li> <li>1: scanalatura lineare</li> <li>2: scanalatura circolare</li> <li>3: triangolo</li> <li>4: rettangolo, quadrato</li> <li>5: poligono</li> </ul>
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"> <li>L&gt;0: lunghezza lato</li> <li>L&lt;0: apertura chiave (diametro cerchio interno) nel poligono</li> </ul>
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"> <li>cw: in senso orario</li> <li>ccw: in senso antiorario</li> </ul>
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

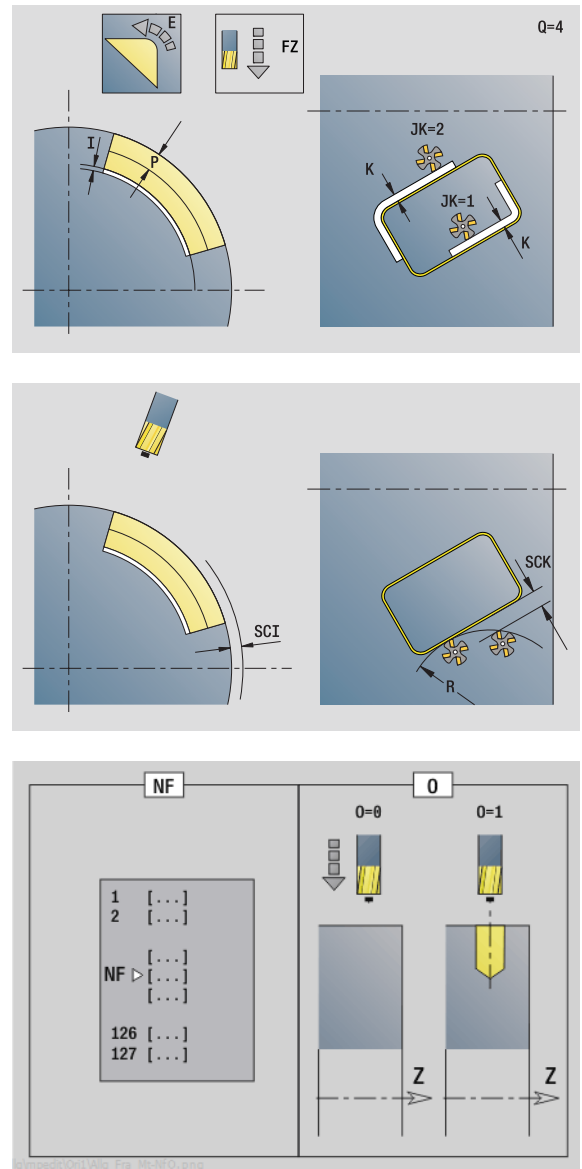
JK	Posizione di fresatura
■ 0:	sul profilo
■ 1:	all'interno del profilo
■ 2:	all'esterno del profilo
H	Direzione di fresatura
■ 0:	discorde
■ 1:	concorde
P	Incremento massimo
I	Sovrametallo in direzione di accostamento
K	Sovrametallo parallelo al profilo
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
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 70

**Altre maschere:** vedere pagina 66



## 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 365)

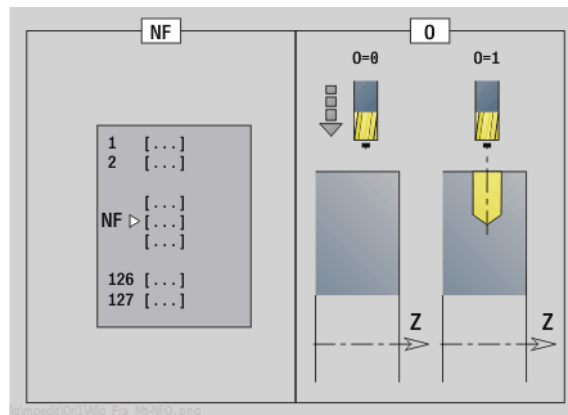
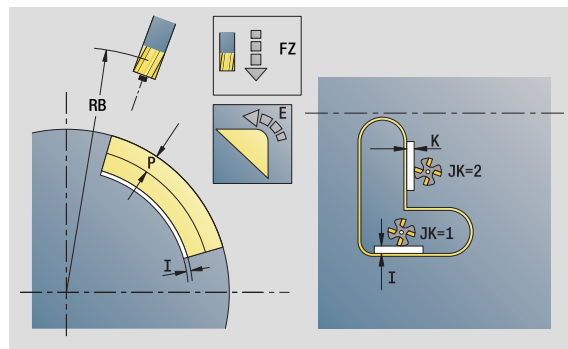
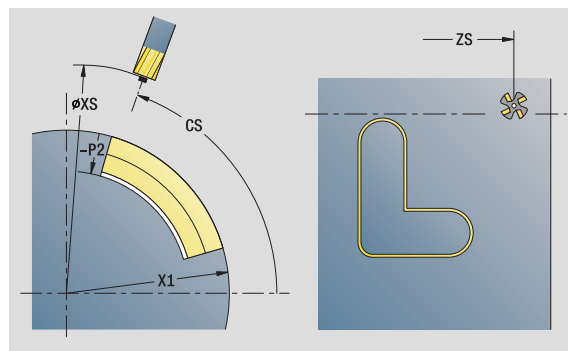
### Maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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"> <li>0: sul profilo</li> <li>1: profilo chiuso: all'interno del profilo</li> <li>1, profilo aperto: a sinistra del profilo</li> <li>2, profilo chiuso: all'esterno del profilo</li> <li>2, profilo aperto: a destra del profilo</li> <li>3: in funzione di H e MD</li> </ul>
H	Direzione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: discorde</li> <li>1: concorde</li> </ul>
P	Incremento massimo
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
R	Raggio di avvicinamento
O	Comportamento in entrata
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: diritto – Il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra con avanzamento e fresa il profilo.</li> <li>1: in preforatura - Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa il profilo.</li> </ul>
NF	Tacca posizione (solo se O=1)
RB	Piano di ritorno (quota diametrale)

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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.

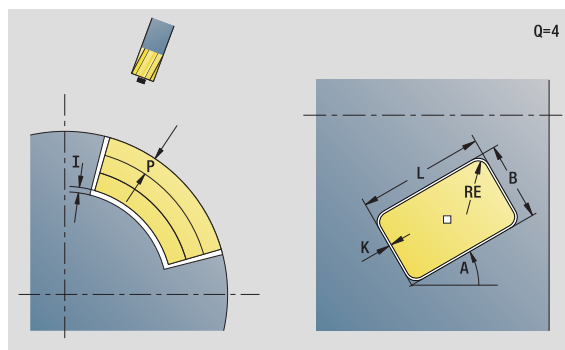
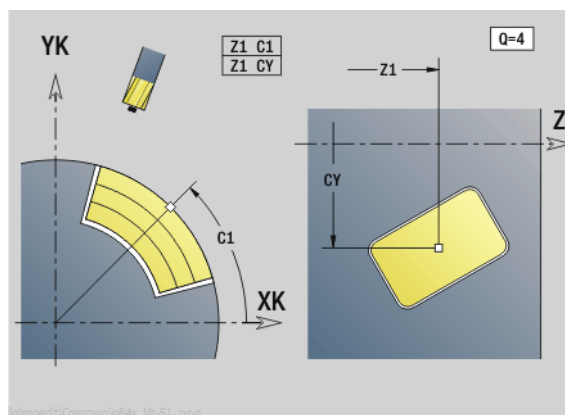
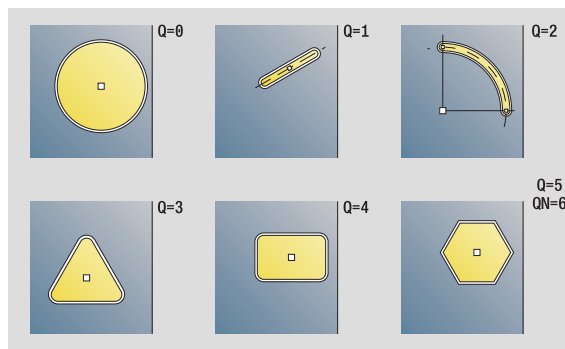
Nome Unit: G84x\_Fig\_Mant\_C / Cicli: G845 (vedere pagina 373); G846 (vedere pagina 377)

### Maschera Figura

Q	Tipo di figura
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: cerchio</li> <li>1: scanalatura lineare</li> <li>2: scanalatura circolare</li> <li>3: triangolo</li> <li>4: rettangolo, quadrato</li> <li>5: poligono</li> </ul>
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"> <li>L&gt;0: lunghezza lato</li> <li>L&lt;0: apertura chiave (diametro cerchio interno) nel poligono</li> </ul>
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"> <li>cw: in senso orario</li> <li>ccw: in senso antiorario</li> </ul>
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 direzione di accostamento

K Sovrametallo parallelo al profilo

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

R Raggio di avvicinamento

WB Lunghezza entrata

EW Angolo di penetrazione

NF Tacca posizione (solo se QK=8)

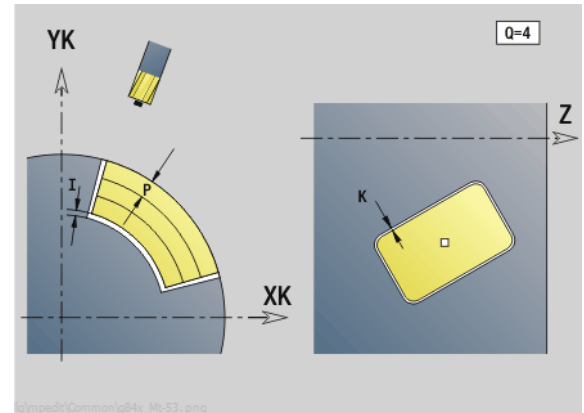
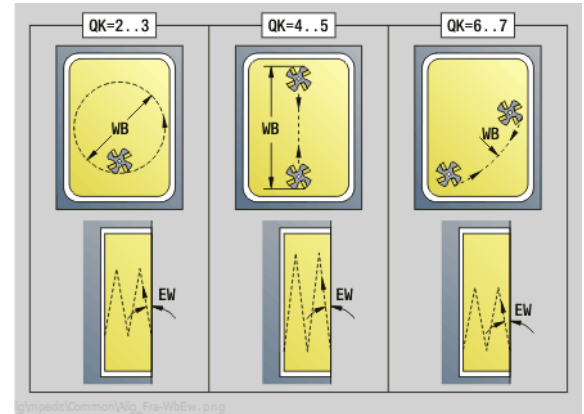
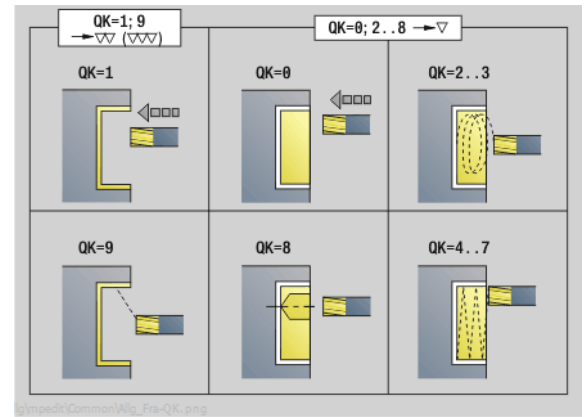
U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

## Maschera Globale

RB Piano di ritorno

**Ulteriori parametri:** vedere pagina 70

**Altre maschere:** vedere pagina 66



## Unit "Fresatura tasche ICP superficie cilindrica"

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

Nome Unit: G845\_Tas\_C\_Mant / Cicli: G845 (vedere pagina 373); G846 (vedere pagina 377)

### Maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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 direzione di accostamento

K Sovrametallo parallelo al profilo

FZ Fattore di avanzamento

E Avanzamento ridotto

R Raggio di avvicinamento

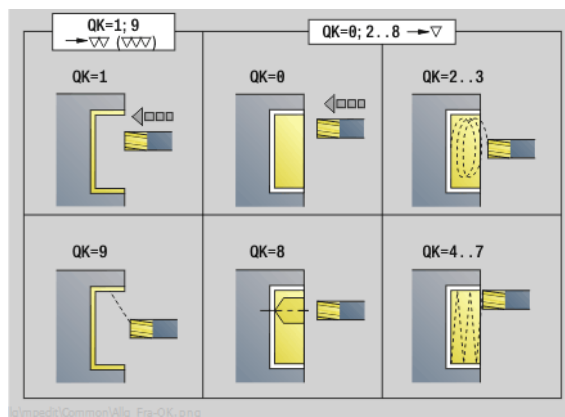
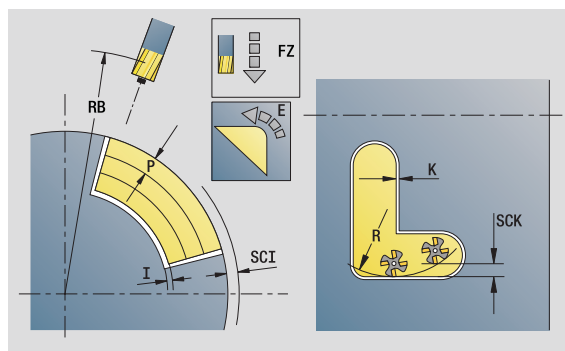
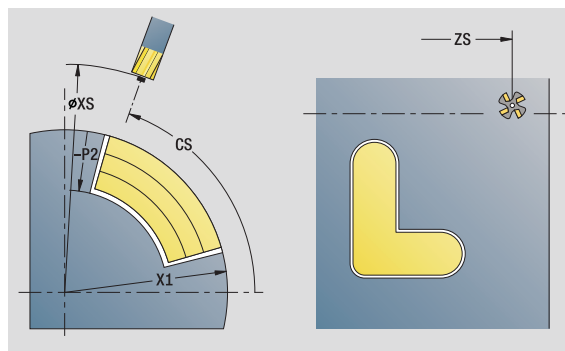
WB Lunghezza entrata

EW Angolo di penetrazione

U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

RB Piano di ritorno (quota diametrale)

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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 382)

Tabella dei caratteri: vedere pagina 379

### Maschera Posizione

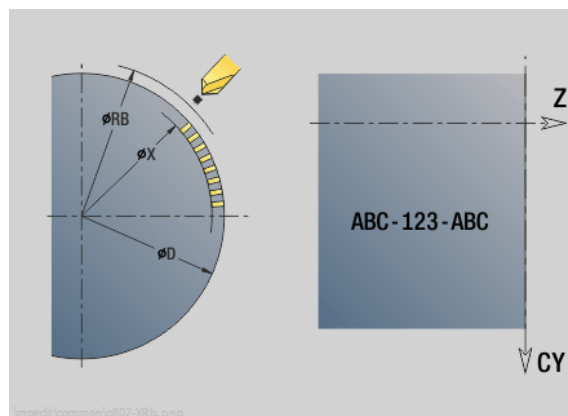
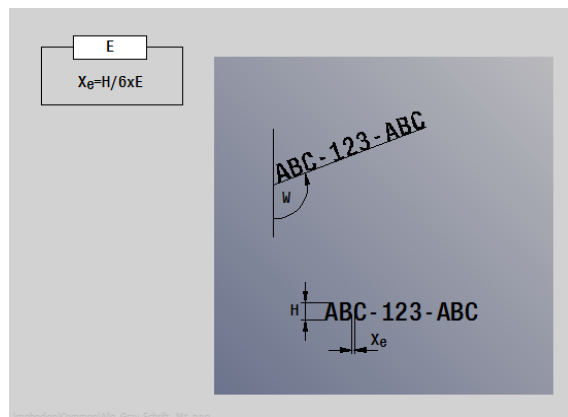
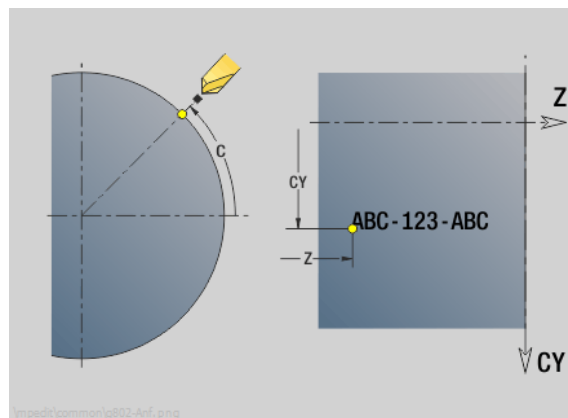
Z	Punto iniziale
C	Angolo iniziale
CY	Punto iniziale
X	Punto finale (quota diametrale). Posizione X a cui si deve accostare per la fresatura.
RB	Piano di ritorno

### 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 66



### 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 369)

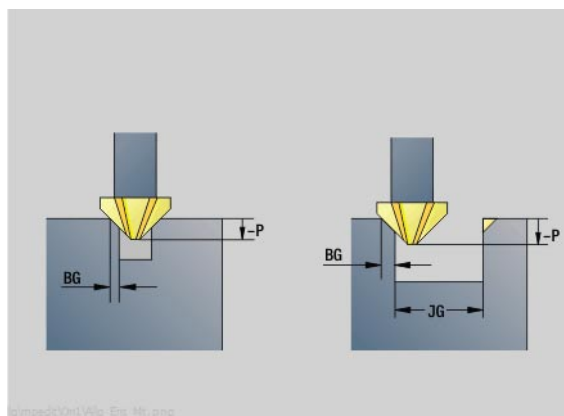
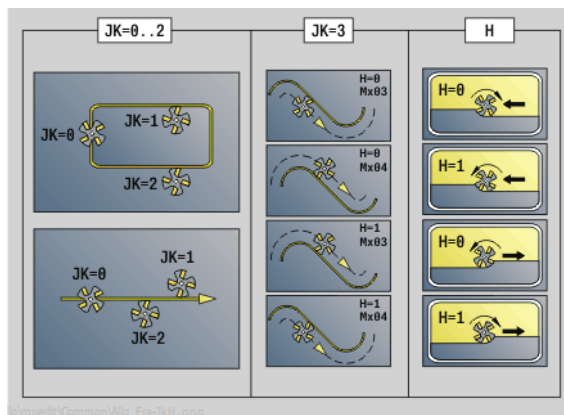
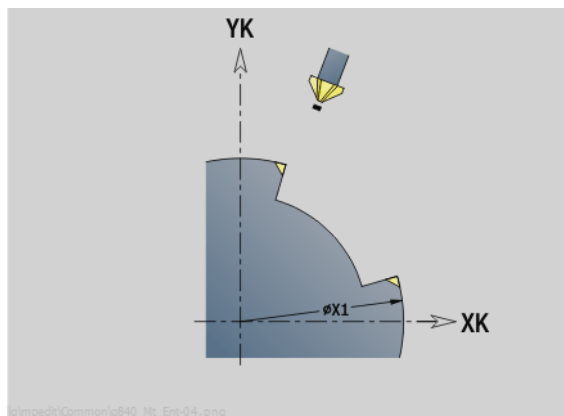
### Maschera Profilo

- FK vedere pagina 68  
 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 66



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

**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 all'interno del 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 431).

# Unit "Ripetizione di blocchi di programma"

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

Nome Unit: REPEAT / Ciclo richiamato: nessuno

## Maschera Inizio

AE	Ripetizione
	■ 0: inizio
	■ 1: fine
V	Numero di variabile 1-30 (variabile numerica per il loop di ripetizione)
NN	Numero di ripetizioni
QR	Salvare parte grezza
	■ 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 programma

ME	Tipo salto di ritorno
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 30: senza riavvio M30</li> <li>■ 99: con riavvio M99</li> </ul>
NS	N. blocco per salto ritorno
G14	Punto cambio utensile
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ nessun asse (senza raggiungimento punto cambio utensile)</li> <li>■ 0: simultaneo allontanamento asse X e Z in diagonale</li> <li>■ 1: prima X, poi Z</li> <li>■ 2: prima Z, poi X</li> <li>■ 3: solo X</li> <li>■ 4: solo Z</li> <li>■ 5: solo Y</li> <li>■ 6: simultan. a Y</li> </ul>
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 523)

### Maschera "Rotazione piano di lavoro"

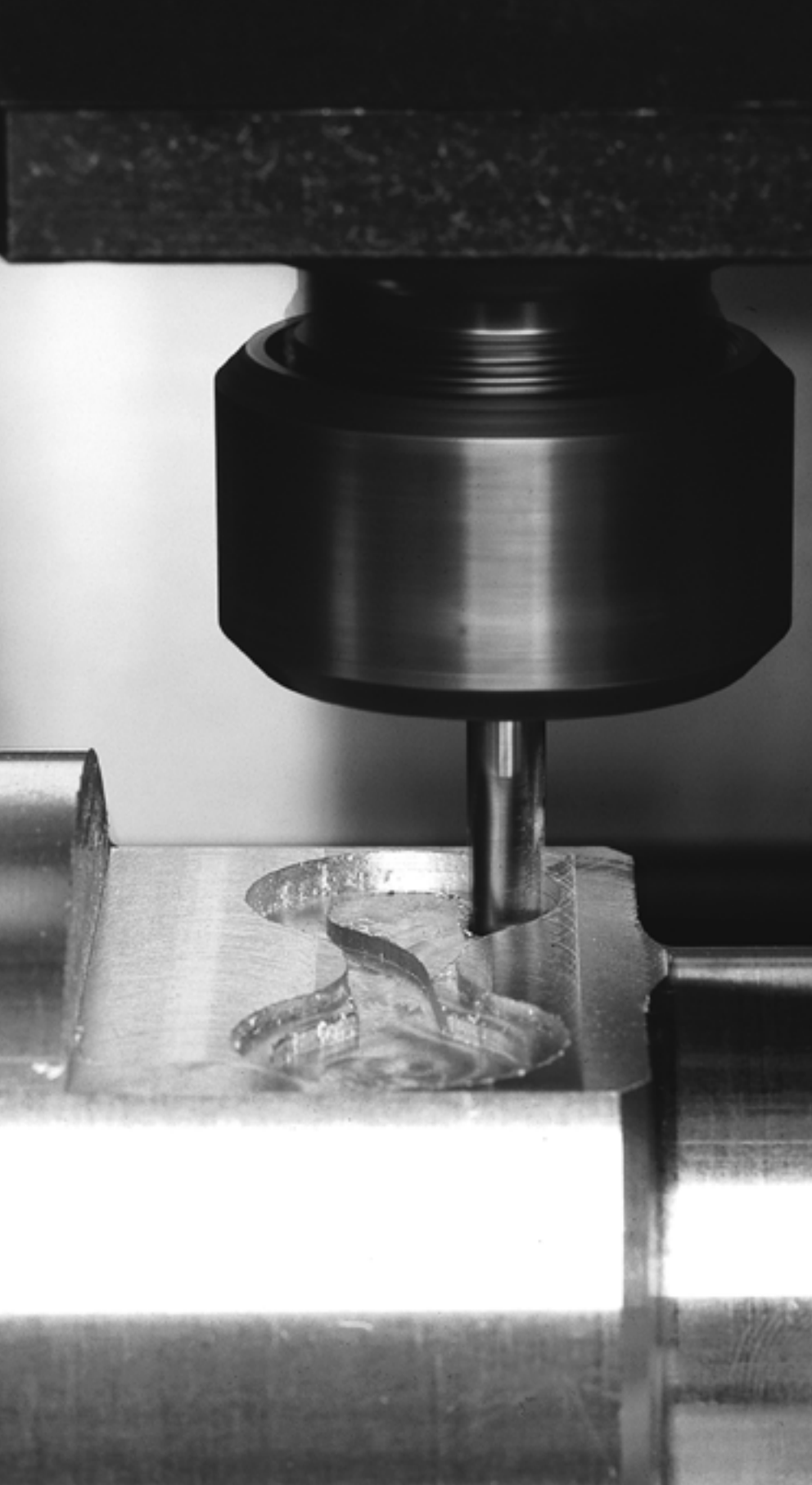
Q	Rotazione piano di lavoro
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: OFF (disattivazione rotazione)</li> <li>■ 1: ON (rotazione piano di lavoro)</li> </ul>
B	Angolo: angolo del piano (riferimento: asse Z positivo)
I	Punto di riferimento: riferimento del piano in direzione X (quota radiale)
K	Punto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

**Unit 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 YZ. Specificare con ICP le posizioni dei fori e altri dettagli.

Nome Unit: G74\_ICP\_Y / Ciclo: G74 (vedere pagina 336)

#### Parametri maschera Sagoma

FK vedere pagina 68

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

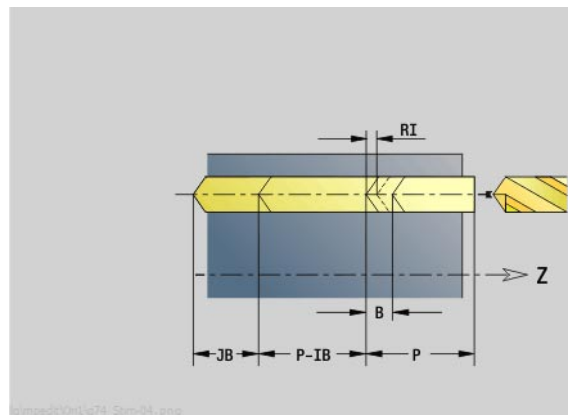
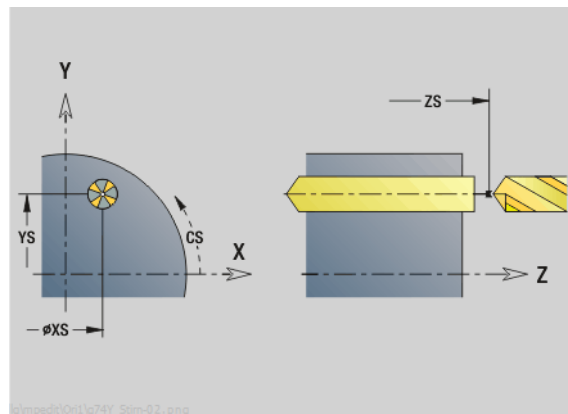
JB Profondità minima di foratura

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 66



#### 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 333)

### Parametri maschera Sagoma

FK vedere pagina 68

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)

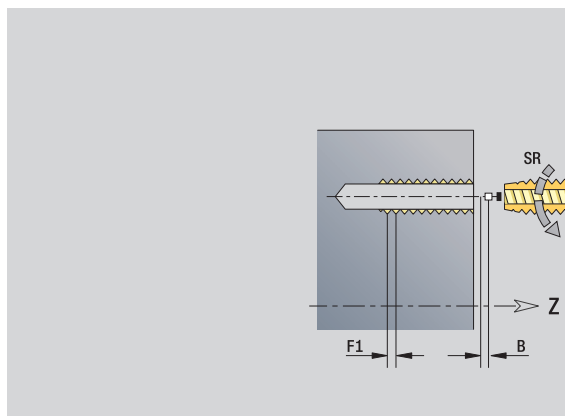
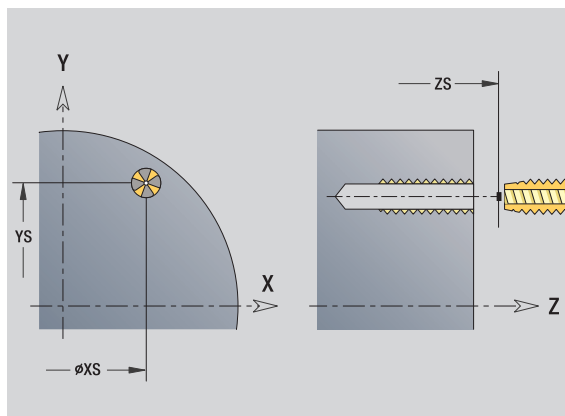
SP Profondità rottura truciolo

SI Distanza di arretramento

RB Piano di ritorno

**Altre maschere:** vedere pagina 66

**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 YZ. Specificare con ICP le posizioni dei fori e i dettagli dell'alesatura o della svasatura.

Nome Unit: G72\_ICP\_Y / Ciclo: G72 (vedere pagina 332)

### Parametri maschera Sagoma

FK vedere pagina 68

NS N. blocco di partenza profilo

### Parametri maschera Ciclo

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

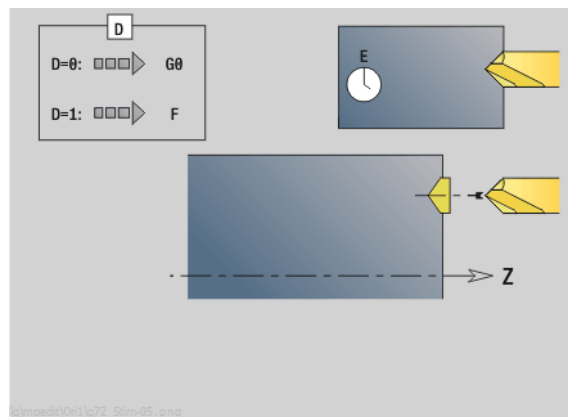
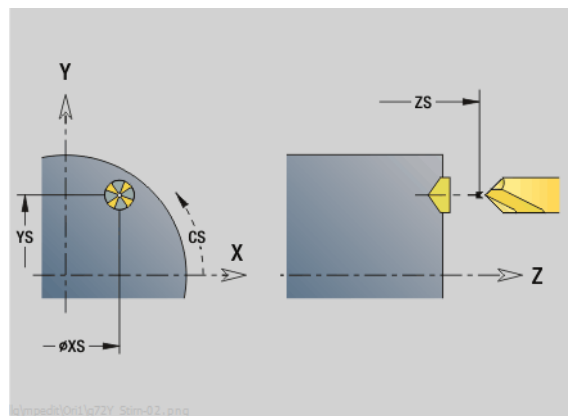
D Ritorno in

■ 0: rapido

■ 1: avanzamento

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

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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 363); G71 (vedere pagina 330)

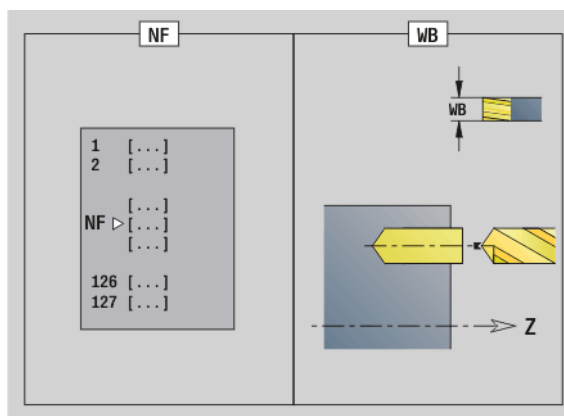
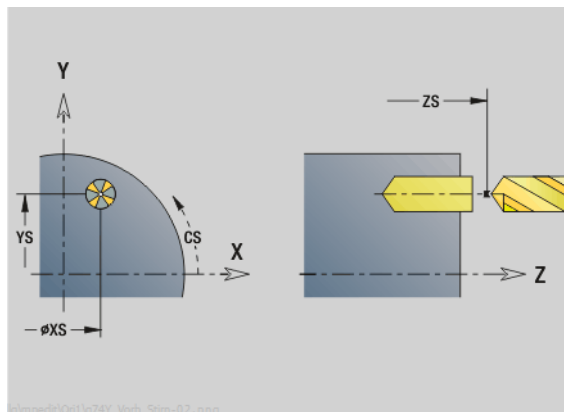
#### Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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"> <li>■ 0: sul profilo</li> <li>■ 1: profilo chiuso: all'interno del profilo</li> <li>■ 1, profilo aperto: a sinistra del profilo</li> <li>■ 2, profilo chiuso: all'esterno del profilo</li> <li>■ 2, profilo aperto: a destra del profilo</li> <li>■ 3: in funzione di H e MD</li> </ul>
H	Direzione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: discorde</li> <li>■ 1: concorde</li> </ul>
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
R	Raggio di avvicinamento
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: rapido</li> <li>■ 1: avanzamento</li> </ul>
V	Riduzione avanzamento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: senza riduzione</li> <li>■ 1: alla fine del foro</li> <li>■ 2: all'inizio del foro</li> <li>■ 3: a inizio e fine foro</li> </ul>
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 66



#### Accesso al database tecnologico

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

## Unit "Preforatura fresatura tasche ICP piano XY"

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

Nome Unit: DRILL\_STI\_845\_Y / Cicli: G845 A1 (vedere pagina 372); G71 (vedere pagina 330)

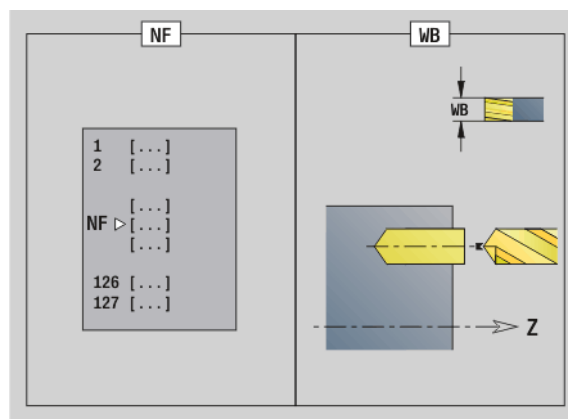
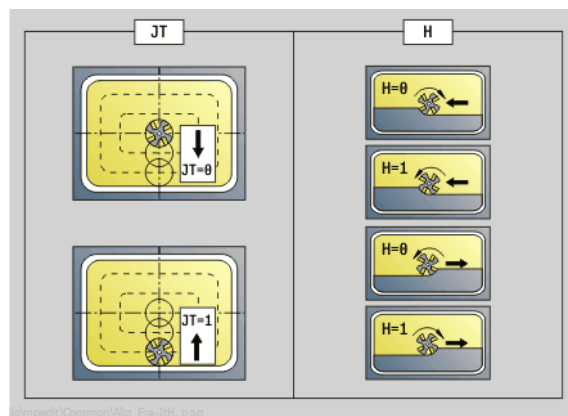
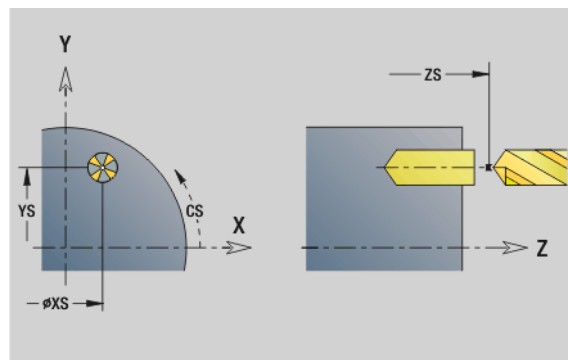
### Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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"> <li>■ 0: dall'interno verso l'esterno</li> <li>■ 1: dall'esterno verso l'interno</li> </ul>
H	Direzione di fresatura <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: discorde</li> <li>■ 1: concorde</li> </ul>
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
U	Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: rapido</li> <li>■ 1: avanzamento</li> </ul>
V	Riduzione avanzamento <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: senza riduzione</li> <li>■ 1: alla fine del foro</li> <li>■ 2: all'inizio del foro</li> <li>■ 3: a inizio e fine foro</li> </ul>
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 66



### 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 363); G71 (vedere pagina 330)

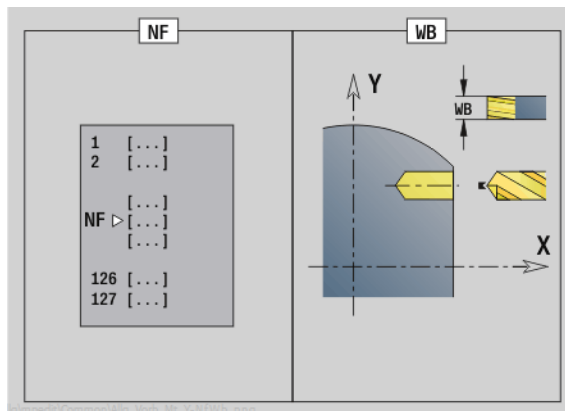
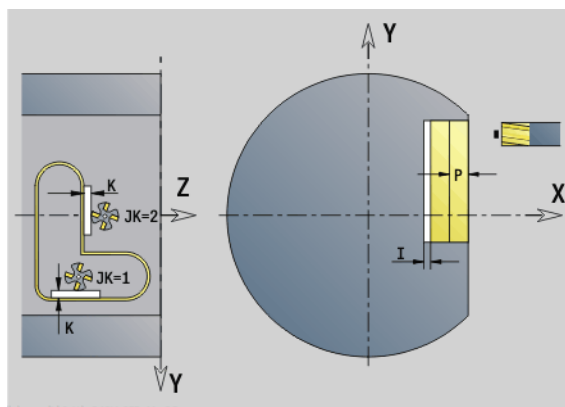
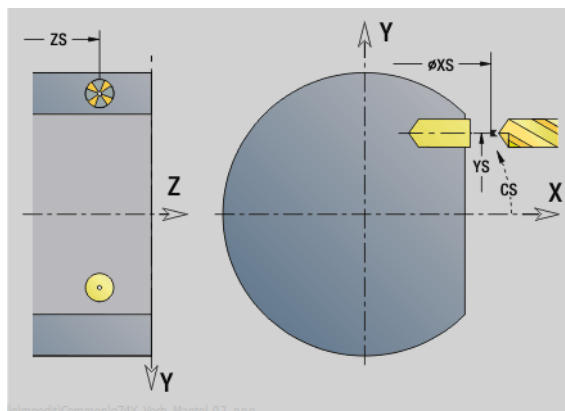
### Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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"> <li>JK=0: sul profilo</li> <li>JK=1, profilo chiuso: all'interno del profilo</li> <li>JK=1, profilo aperto: a sinistra del profilo</li> <li>JK=2, profilo chiuso: all'esterno del profilo</li> <li>JK=2, profilo aperto: a destra del profilo</li> <li>JK=3, in funzione di H e MD</li> </ul>
H	Direzione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: discorde</li> <li>1: concorde</li> </ul>
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
R	Raggio di avvicinamento
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: rapido</li> <li>1: avanzamento</li> </ul>
V	Riduzione avanzamento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: senza riduzione</li> <li>1: alla fine del foro</li> <li>2: all'inizio del foro</li> <li>3: a inizio e fine foro</li> </ul>
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (quota diametrale)

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### Accesso al database tecnologico

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

## Unit "Preforatura fresatura tasche ICP piano YZ"

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

Nome Unit: DRILL\_MAN\_845\_Y / Cicli: G845 A1 (vedere pagina 372)

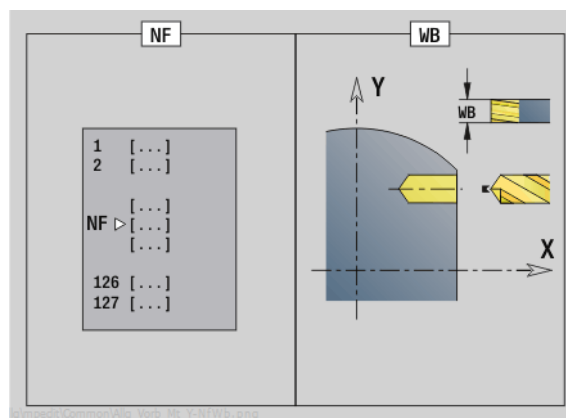
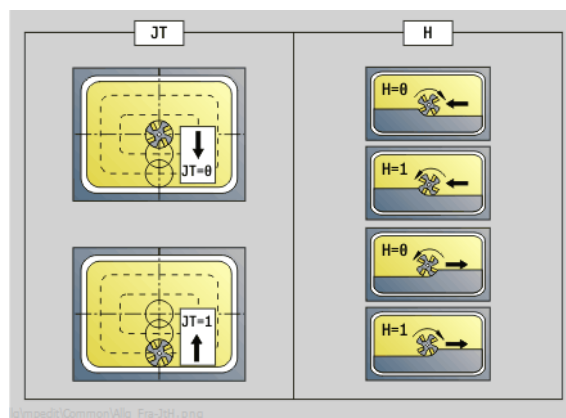
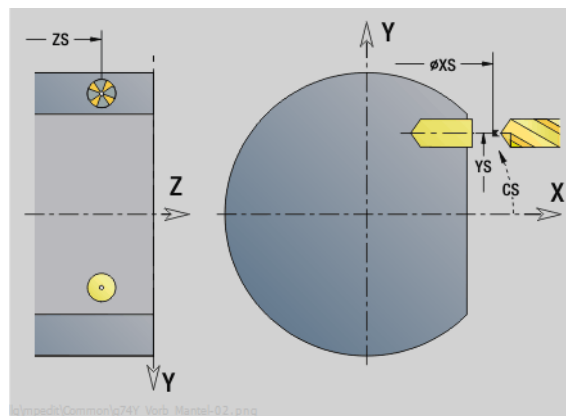
### Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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 direzione di accostamento
K	Sovrametallo parallelo al profilo
U	Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)
WB	Diametro fresa
NF	Tacca posizione
E	Tempo di sosta a fine foro (default: 0)
D	Ritorno in
■ 0:	rapido
■ 1:	avanzamento
V	Riduzione avanzamento
■ 0:	senza riduzione
■ 1:	alla fine del foro
■ 2:	all'inizio del foro
■ 3:	a inizio e fine foro
AB	Lunghezza di foratura (distanza per riduzione avanzamento)
RB	Piano di ritorno (quota diametrale)

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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 365)

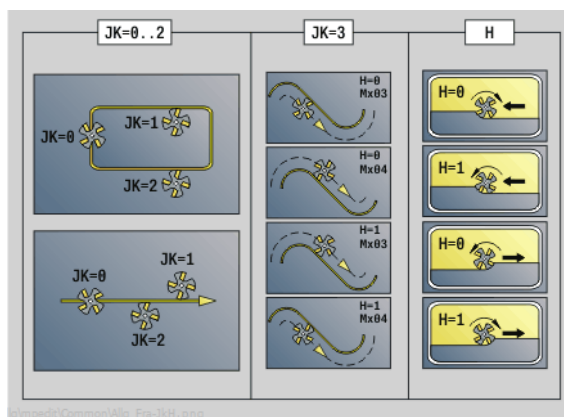
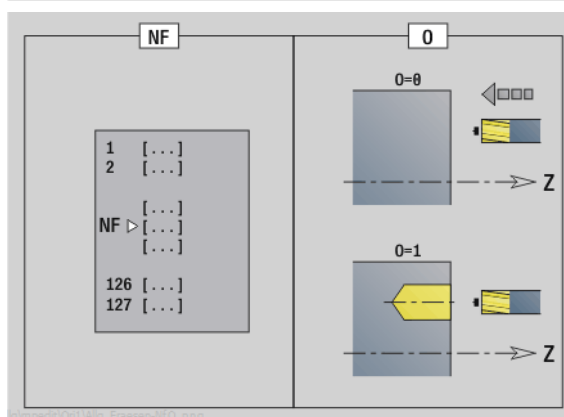
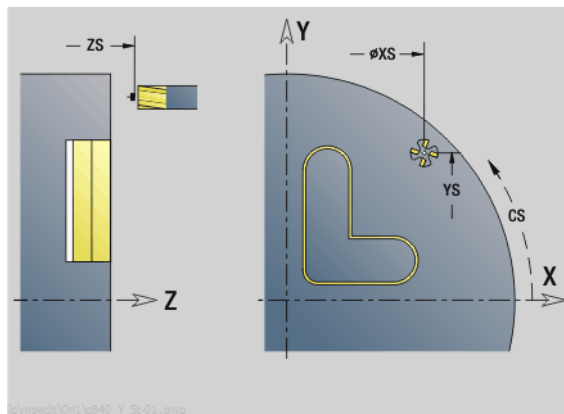
#### Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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"> <li>JK=0: sul profilo</li> <li>JK=1, profilo chiuso: all'interno del profilo</li> <li>JK=1, profilo aperto: a sinistra del profilo</li> <li>JK=2, profilo chiuso: all'esterno del profilo</li> <li>JK=2, profilo aperto: a destra del profilo</li> <li>JK=3, in funzione di H e MD</li> </ul>
H	Direzione di fresatura
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: discorde</li> <li>1: concorde</li> </ul>
P	Incremento massimo
I	Sovrametallo parallelo al profilo
K	Sovrametallo in direzione di accostamento
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
R	Raggio di avvicinamento
O	Comportamento in entrata
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: diritto – Il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra con avanzamento e fresa il profilo.</li> <li>1: in preforatura - Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa il profilo.</li> </ul>
NF	Tacca posizione (solo se O=1)
RB	Piano di ritorno

**Altre maschere:** vedere pagina 66



#### Accesso al database tecnologico

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

## Unit "Fresatura tasche ICP piano XY"

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

Nome Unit: G845\_Tas\_Y\_Stirn / Cicli: G845 (vedere pagina 373); G846 (vedere pagina 377)

### Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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 direzione di accostamento

**FZ** Avanzamento in accostamento

**E** Avanzamento ridotto

**R** Raggio di avvicinamento

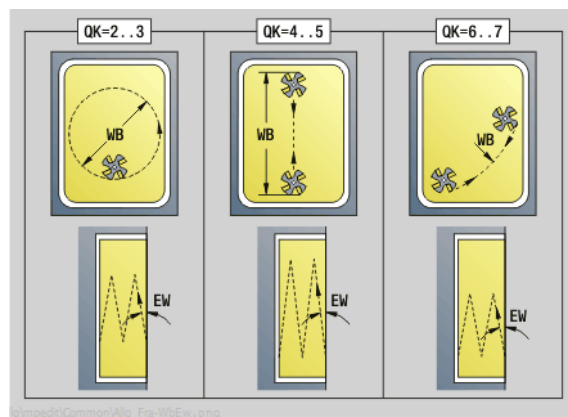
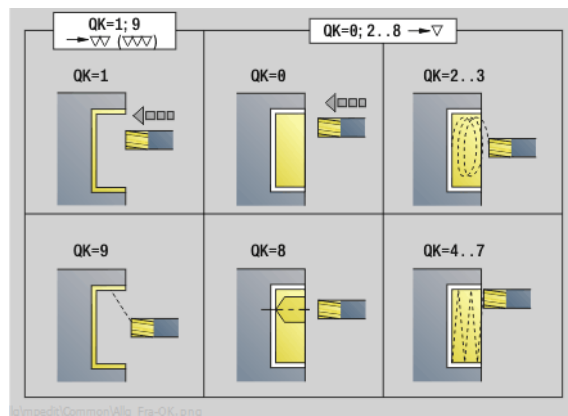
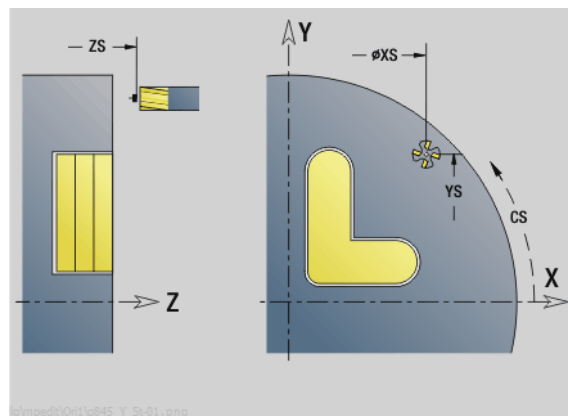
**WB** Lunghezza entrata

**EW** Angolo di penetrazione

**U** Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

**RB** Piano di ritorno

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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 68

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 direzione di accostamento

H Direzione di fresatura

■ 0: discorde

■ 1: concorde

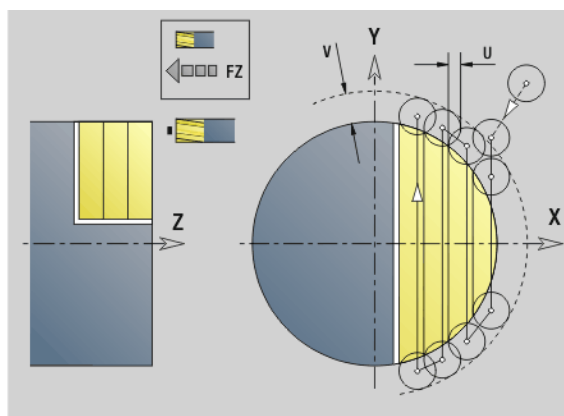
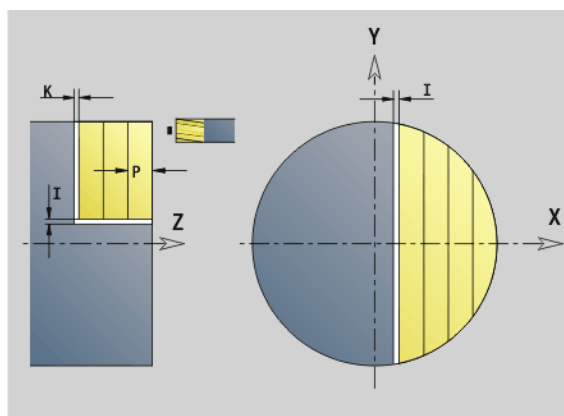
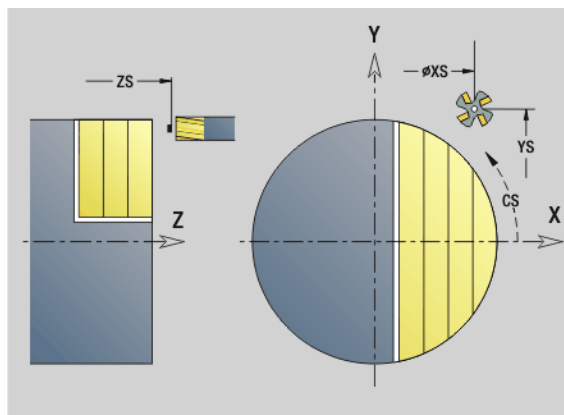
U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

V Fattore di superamento

FZ Avanzamento in accostamento

RB Piano di ritorno

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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 68

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 direzione di accostamento

H Direzione di fresatura

■ 0: discorde

■ 1: concorde

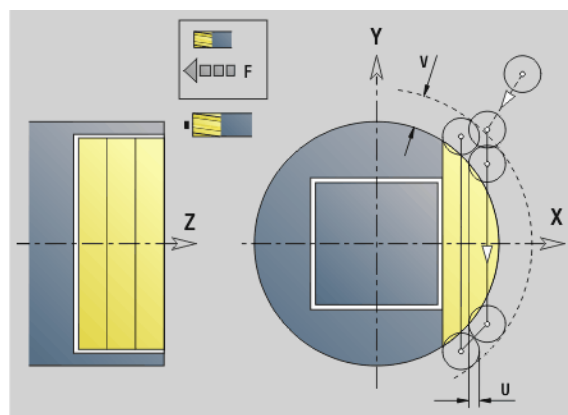
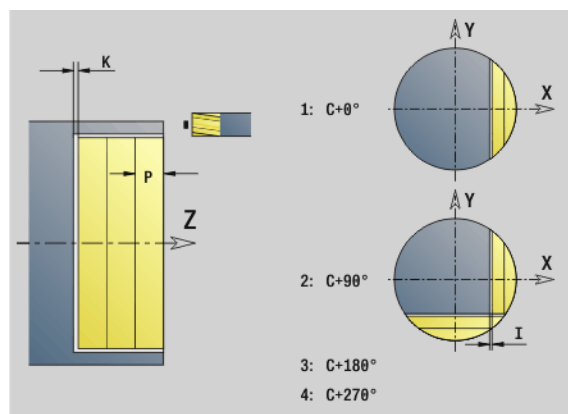
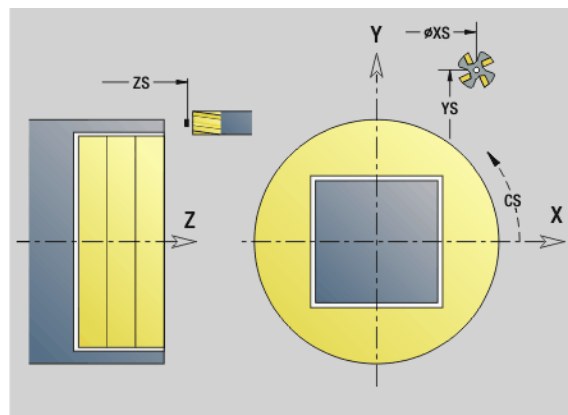
U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

V Fattore di superamento

FZ Avanzamento in accostamento

RB Piano di ritorno

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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 379

### 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 71
DEP	Allontanamento: vedere pagina 71

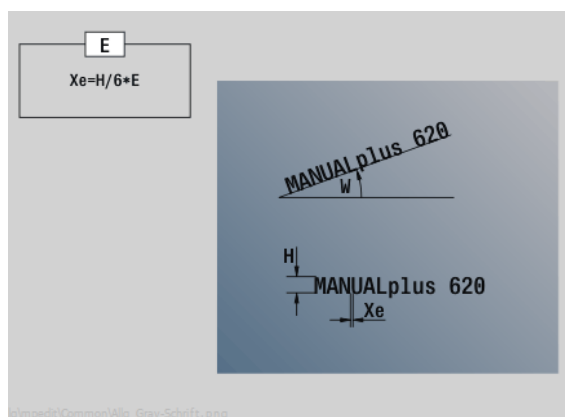
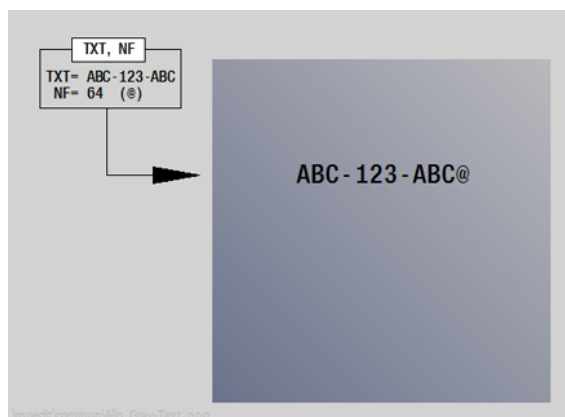
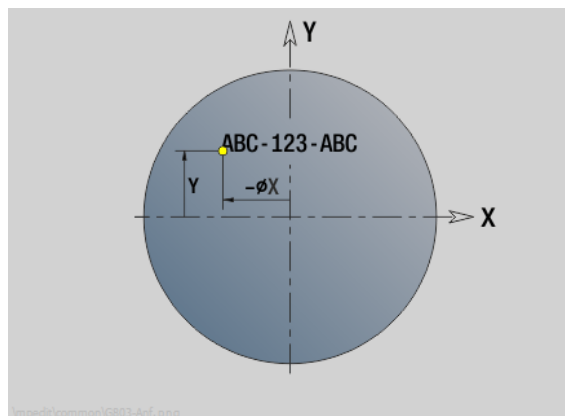
### Parametri maschera Ciclo

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 66



### 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 369)

### Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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

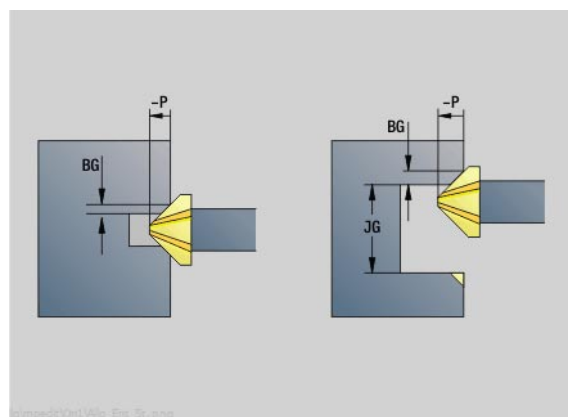
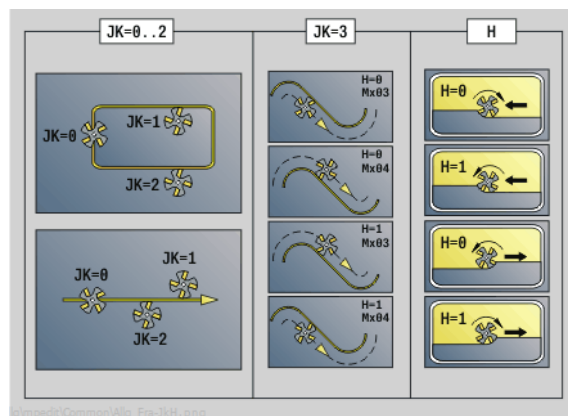
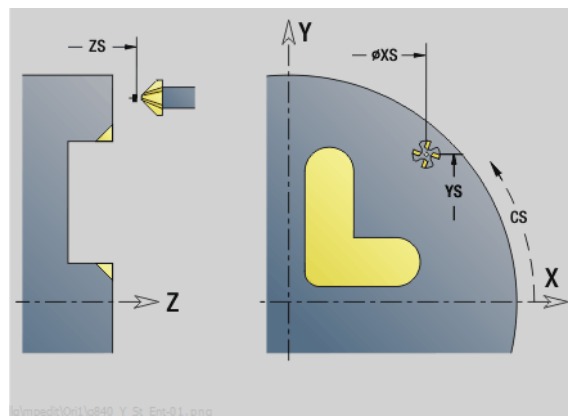
R Raggio di avvicinamento

FZ Avanzamento in accostamento

E Avanzamento ridotto

RB Piano di ritorno

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### Accesso al database tecnologico

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

## Unit "Fresatura filettatura 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)

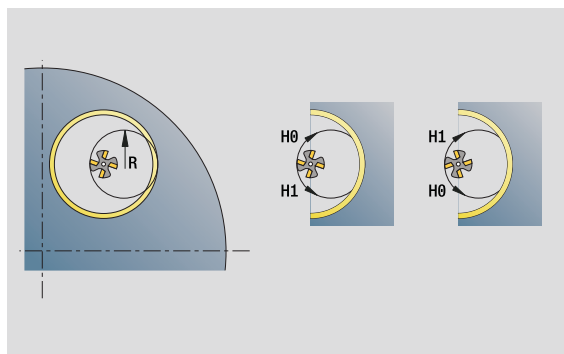
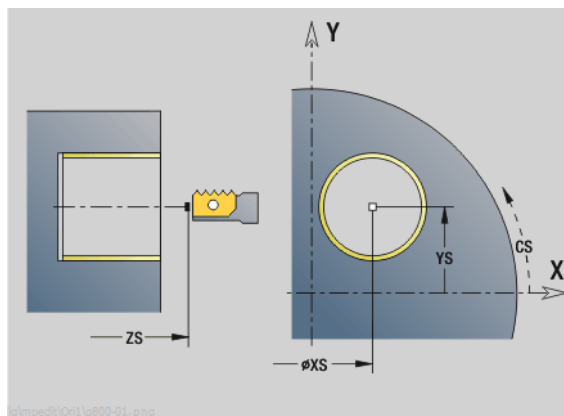
### Parametri della maschera Posizione

APP	Avvicinamento vedere pagina 71
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 66



### 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 365)

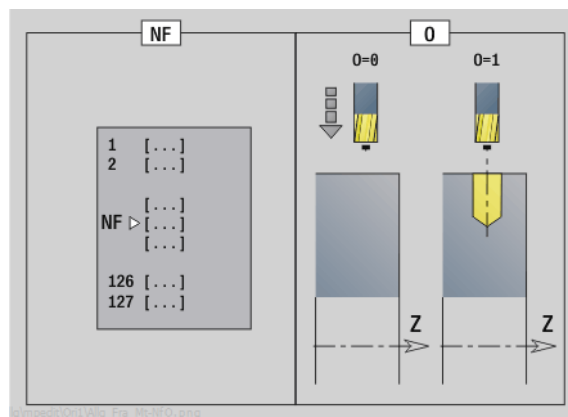
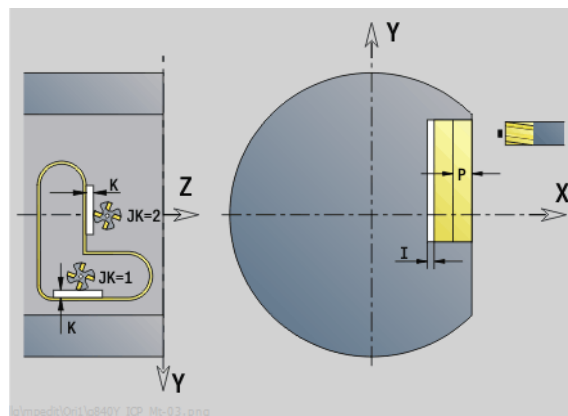
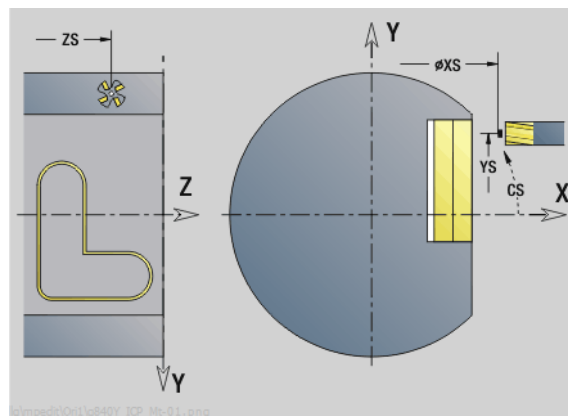
### Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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 direzione di accostamento
FZ	Avanzamento in accostamento
E	Avanzamento ridotto
R	Raggio di avvicinamento
O	Comportamento in entrata
■ 0:	diritto – Il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra con avanzamento e fresa il profilo.
■ 1:	in preforatura - Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa il profilo.
NF	Tacca posizione (solo se O=1)
RB	Piano di ritorno (quota diametrale)

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### Accesso al database tecnologico

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



## Unit "Fresatura tasche ICP piano YZ"

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

Nome Unit: G845\_Tas\_Y\_Mant/ Cicli: G845 (vedere pagina 373); G846 (vedere pagina 377)

### Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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 direzione di accostamento

**K** Sovrametallo parallelo al profilo

**FZ** Avanzamento in accostamento

**E** Avanzamento ridotto

**R** Raggio di avvicinamento

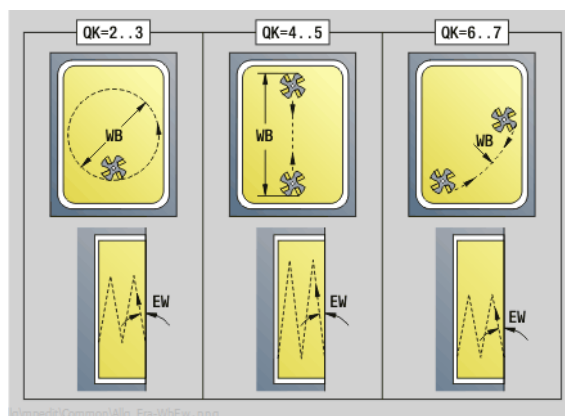
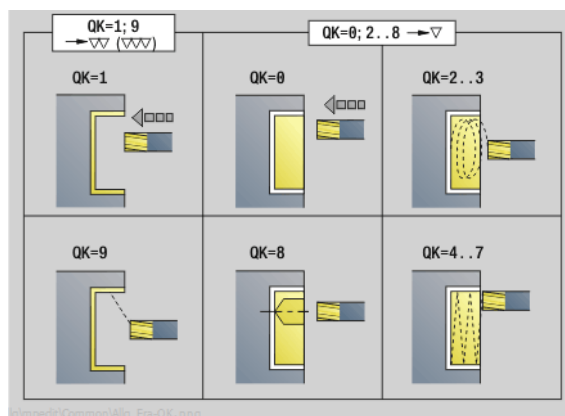
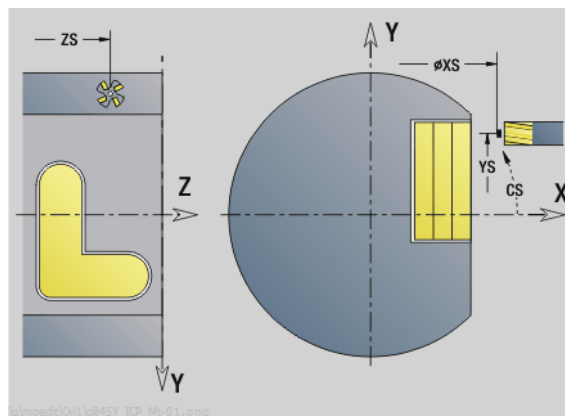
**WB** Lunghezza entrata

**EW** Angolo di penetrazione

**U** Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

**RB** Piano di ritorno (quota diametrale)

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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 68

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 direzione di accostamento

H Direzione di fresatura

■ 0: discorde

■ 1: concorde

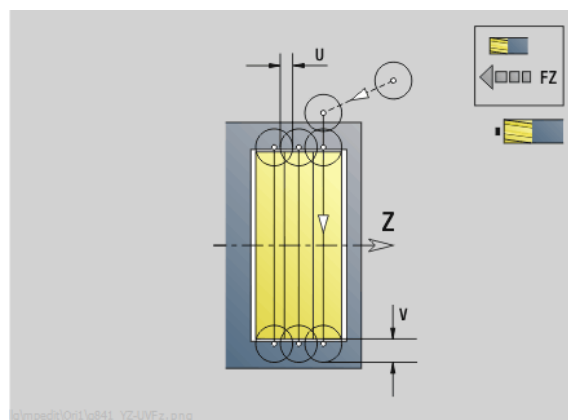
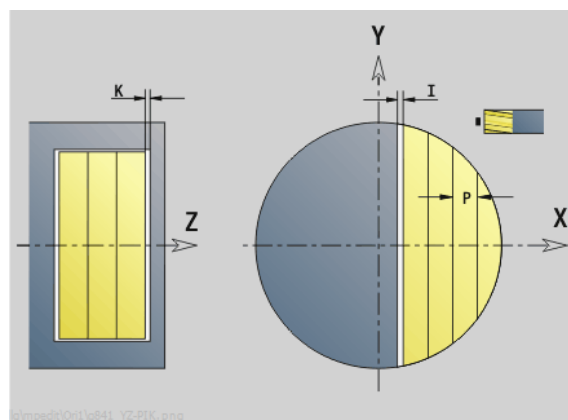
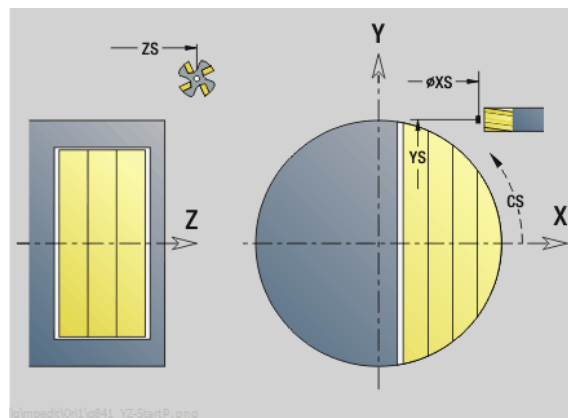
U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

V Fattore di superamento

FZ Avanzamento in accostamento

RB Piano di ritorno

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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 532)

### Parametri maschera Profilo

FK vedere pagina 68

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 direzione di accostamento

H Direzione di fresatura

■ 0: discorde

■ 1: concorde

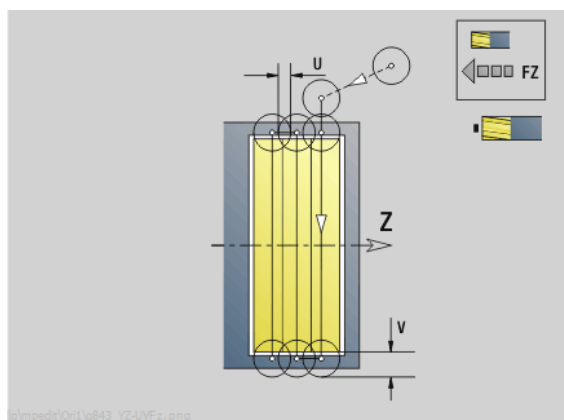
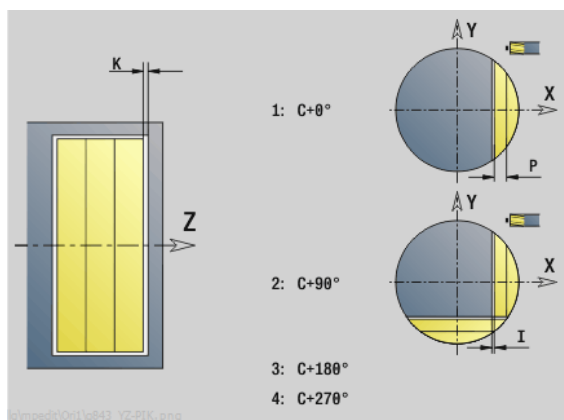
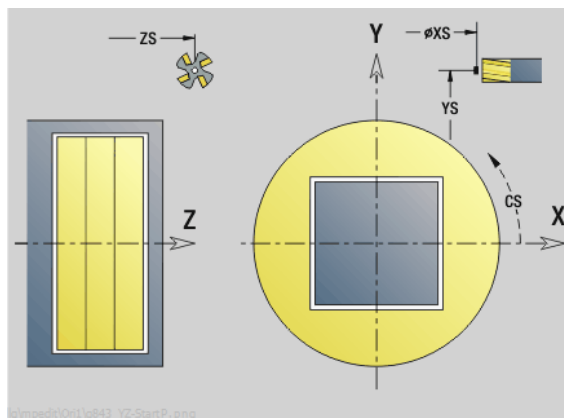
U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5)

V Fattore di superamento

FZ Avanzamento in accostamento

RB Piano di ritorno

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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 379

### Parametri della maschera Posizione

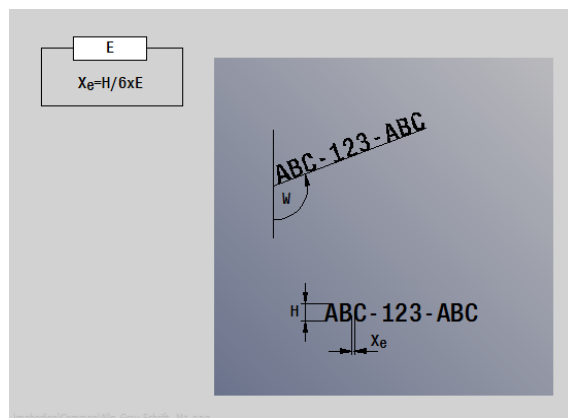
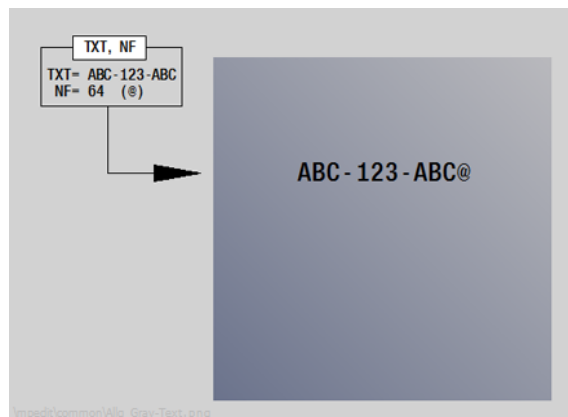
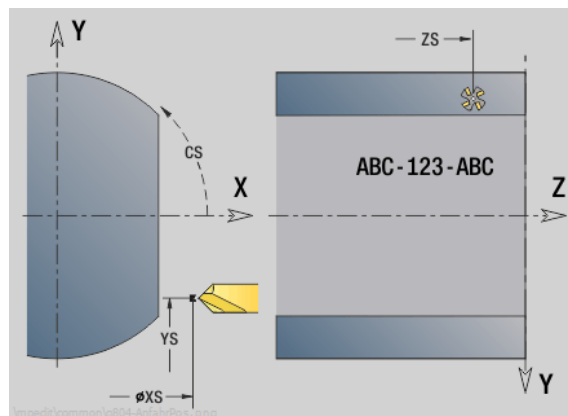
- Y, Z Punto iniziale  
X Punto finale (quota diametrale). Posizione X a cui si deve accostare per la fresatura.  
RB Piano di ritorno

### 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 66



### 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 369)

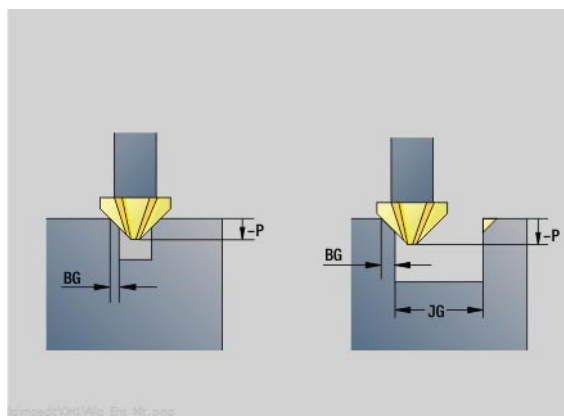
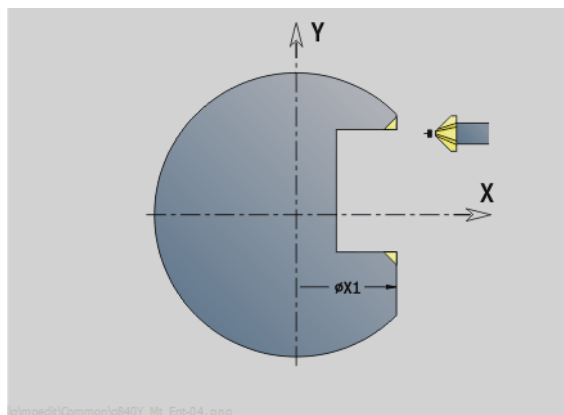
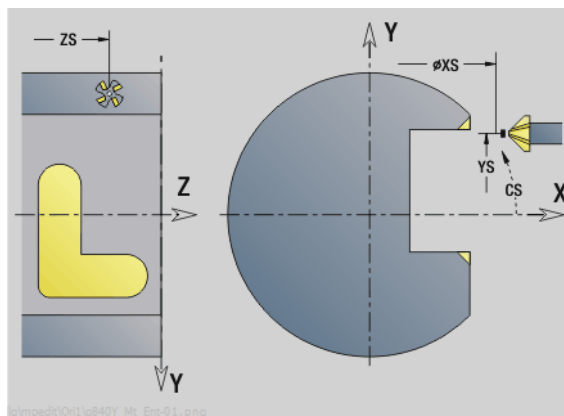
### Parametri maschera Profilo

FK	vedere pagina 68
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 66



### Accesso al database tecnologico

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



## Unit "Fresatura filettatura 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)

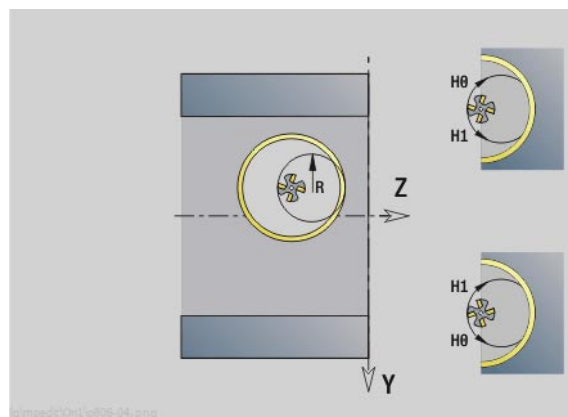
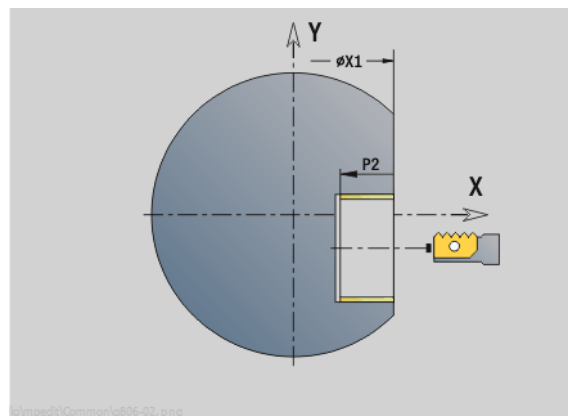
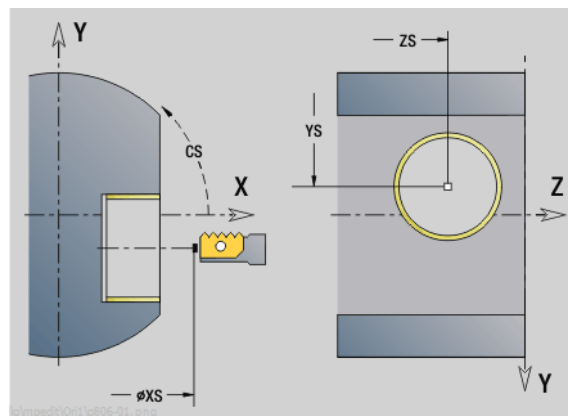
### Parametri della maschera Posizione

APP	Avvicinamento vedere pagina 71
CS	Posizione di avvicinamento C
X1	Punto di partenza foro
P2	Profondità di filettatura
I	Diametro filetto
F1	Passo filetto

### Parametri maschera Ciclo

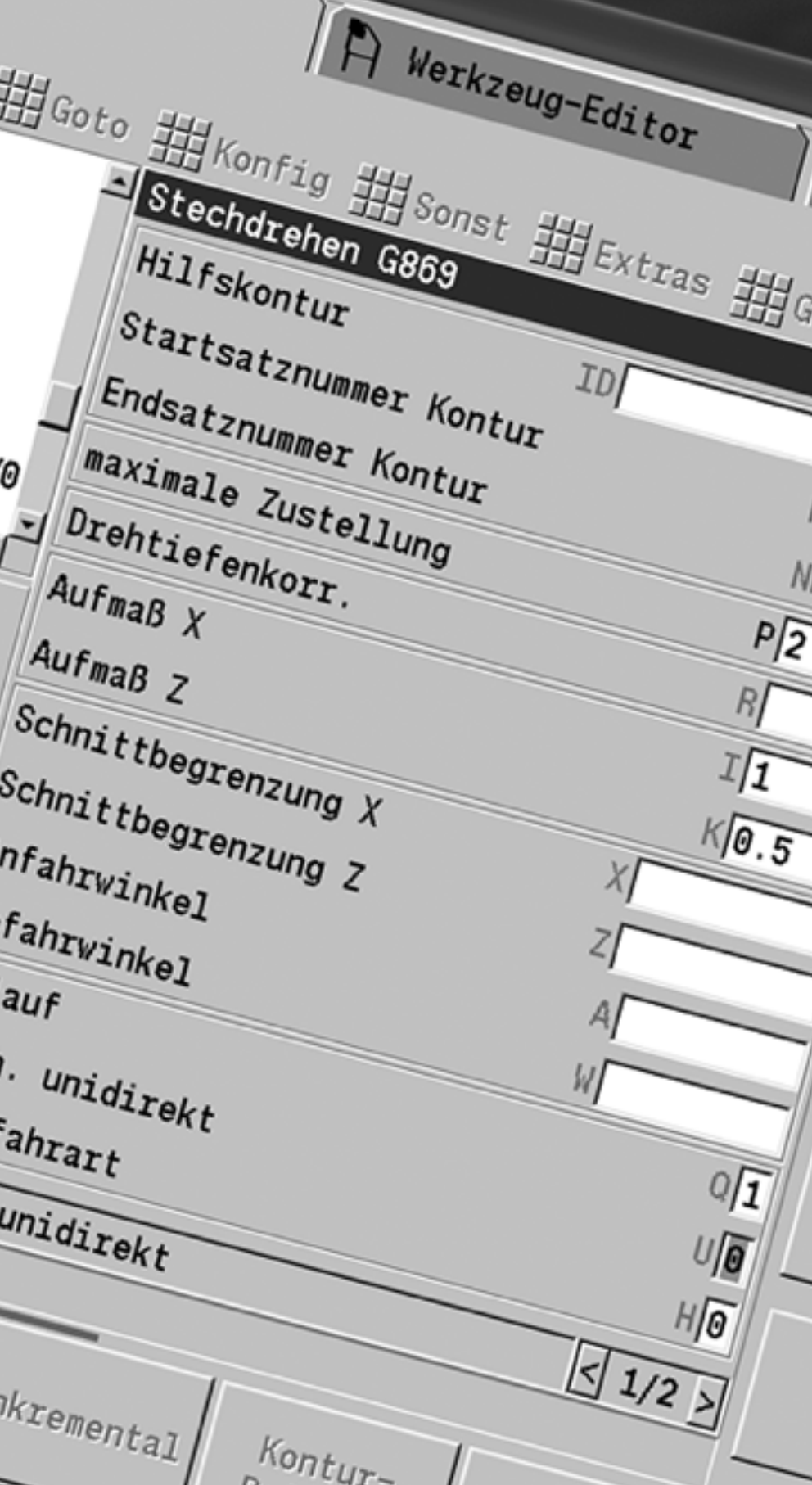
J	Direzione di filettatura:
■ 0:	filettatura destrorsa
■ 1:	filettatura sinistrorsa
H	Direzione di fresatura
■ 0:	discorde
■ 1:	concorde
V	Metodo di fresatura
■ 0:	il filetto viene fresato in una linea elicoidale di 360°
■ 1:	il filetto viene fresato con diversi percorsi a elica (utensile a un tagliente)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

**Altre maschere:** vedere pagina 66



### 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

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 della parte grezza 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	Steel [ MATERIALE ]
#MACHINE MACCHINA ]	Automatic Lathe [
#DRAWING	356_787.9 [ DISEGNO ]
#CLAMP_PRESS PRESS.SERRAGGIO ]	20 [
#SLIDE	\$1 [ SLITTA ]
#COMPANY	Dreh & Co [ AZIENDA ]
#MEASURE_UNITS	METRIC [ UNITA ]
TURRET 1 [ TORRETTA 1 ]	
T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"111-80-080.1"	
...	
BLANK [ PARTE GREZZA ]	
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-concentrica- 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 il ricalcolo del 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 della parte grezza e del pezzo finito.

### Profili per la lavorazione di tornitura:

- Descrivere il profilo "in una unica 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 della parte grezza.
- Per le parti della barra deve essere definito come parte grezza solo il tratto necessario per la produzione di un pezzo.
- Le descrizioni di profili valgono per tutto il programma NC, anche se il pezzo viene girato per la lavorazione della parte posteriore.
- Nei cicli di lavorazione programmare "riferimenti" sulla descrizione di profili.

Le **parti grezze** e le **parti grezze ausiliarie** si descrivono

- con la "Macro parte grezza G20", se ci sono pezzi standard (cilindri, cilindri cavi),
- con la "Macro parte di fusione G21", se il profilo della parte grezza si basa sul profilo del pezzo finito. L'istruzione G21 viene impiegata solo per la lavorazione della parte grezza.
- 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 da 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#1 [programmazione variabile]
- X(#g12+1) [programmazione variabile]
- X(37+2)\*SIN(30) [espressione matematica]
- X(20\*\_pi) [costante nell'espressione]



## Creazione, modifica e cancellazione di blocchi NC

### Creazione blocchi NC:



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

- In alternativa programmare direttamente l'istruzione NC. 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.



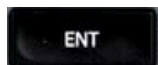
- Premere il tasto DEL. Controllo numerico cancella il blocco NC.

### 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. 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 da 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 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.

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

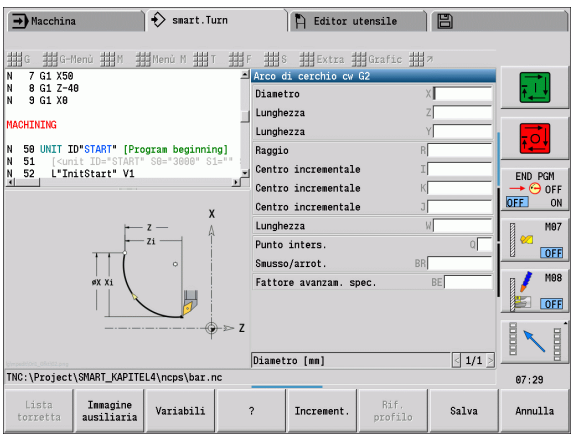
### Programmazione geometrica semplificata:

Utilizzare la "Programmazione geometrica semplificata" in caso di coordinate mancanti di raggi, destinazione o centro.

- ▶ Premere il softkey ?
- ▶ Premere di nuovo il softkey ? per visualizzare altre possibilità.

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



Cicli di lavorazione

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

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



Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

Tipica struttura di un ciclo di lavorazione

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



## Sottoprogrammi, programmi Expert

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

I parametri di trasmissione sono disponibili nel sottoprogramma come variabile. È quindi possibile definire la descrizione dei parametri di trasferimento e descrivere la grafica di supporto (Vedere "Sottoprogrammi" a pagina 431.).

All'interno del sottoprogramma sono presenti le variabili locali da #l1 a #l99 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".

Controllo numerico distingue tra sottoprogrammi locali ed esterni.

- I **sottoprogrammi locali** si trovano nel file del programma principale NC. Solo il programma principale può richiamare il sottoprogramma locale.
- I **sottoprogrammi esterni** sono memorizzati in file separati e possono essere richiamati da qualunque programma principale NC o da altri sottoprogrammi NC.

### Programmi Expert

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

## Compilazione del programma NC

Nella programmazione e nella comunicazione con l'operatore considerare che Controllo numerico compila il programma NC fino alla parola fissa Machining per la selezione del programma. La sezione MACHINING viene interpretata soltanto con **Start ciclo**.



## Programmi DIN dei controlli precedenti

I formati dei programmi DIN delle precedenti versioni dei controlli numerici MANUALplus 4110 e CNC PILOT 4290 si differenziano dal formato di MANUALplus 620. I programmi delle versioni precedenti dei controlli numerici possono tuttavia essere adattati ai nuovi controlli numerici con l'apposito convertitore.

All'apertura di un programma NC 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 della sottomodalità **Transfer**.

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 di 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 controllo numerico 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 di CNC PILOT 4290**:

- **Richiamo 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 convertite.
- **Programmazione variabili**: gli accessi delle variabili a dati utensile, quote macchina, correzioni D, dati parametri nonché eventi non possono essere convertiti. Le sequenze dei programmi devono essere adattate.
- **Funzioni M**: vengono acquisite senza variazioni.
- **Nomi di sottoprogrammi esterni**: il convertitore integra al richiamo di un sottoprogramma esterno il prefisso "CONV\_...".



Se il programma DIN non contiene elementi convertibili, il blocco NC corrispondente viene salvato come commento. Al commento viene anteposto il termine "ALLARME". 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 di Controllo numerico e di verificarli prima di impiegarli per la produzione.



## Opzione menu "Geometria"

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

Riepilogo delle funzioni:

- **G**: immissione diretta di una funzione G
- **Retta**: immissione diretta di un percorso (G1)
- **Cerchio**: descrizione di un arco di cerchio (G2, G3, G12, G13)
- **Forma**: descrizione di elementi geometrici
- **Frontale**: funzioni per la descrizione dei profili sulla superficie frontale
- **Perim**: funzioni per la descrizione dei profili sulla superficie cilindrica
- ICP, Extra, Grafica: Vedere "Opzioni menu comuni" a pagina 43.



► Ritorno al menu principale DIN/ISO

## Opzione menu "Lavorazione"

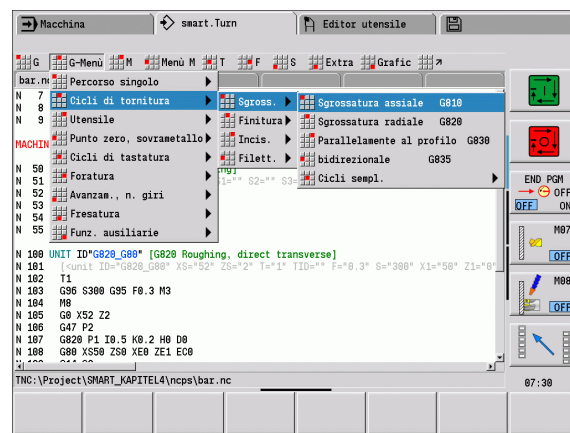
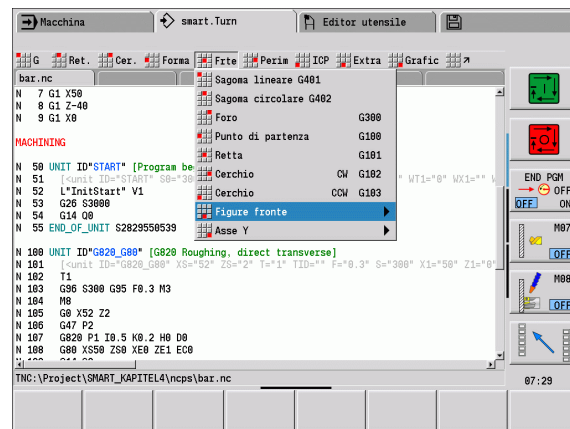
Il **gruppo di menu "Lav(orazione)"** contiene le funzioni per la programmazione della lavorazione. Per raggiungere questo gruppo di menu nella modalità DIN/ISO attivare l'opzione menu "Lav".

Riepilogo delle funzioni:

- **G**: immissione diretta di una funzione G
- **Menu G**: gruppi di menu per tipologie di lavorazione
- **M**: immissione diretta di una funzione M
- **Menu** opzioni 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 43.



► Ritorno al menu principale DIN/ISO



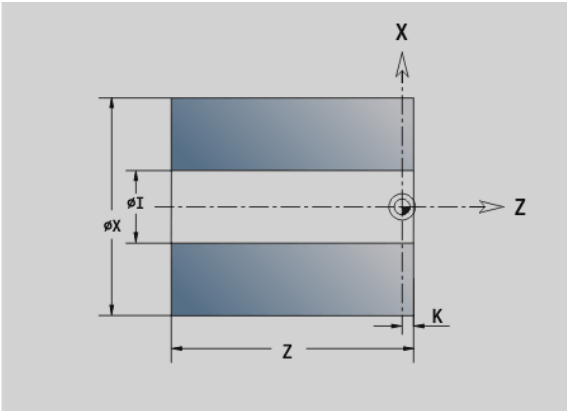
## 4.2 Descrizione parte grezza

### Barra/Tubo G20-Geo

L'istruzione G20 definisce il profilo di un cilindro/cilindro cavo.

#### Parametri

- X  Diametro cilindro/cilindro cavo
- Diametro della circonferenza in caso di parte grezza poligonale
- Z Lunghezza parte grezza
- K Lato destro (distanza origine pezzo – lato destro)
- I Diametro interno per cilindro cavo



#### Beispiel: G20-Geo

```
...
BLANK [ PARTE GREZZA ]
N1 G20 X80 Z100 K2 I30 [Cilindro cavo]
...
```

### Parte di fusione G21-Geo

L'istruzione G21 genera il profilo della parte grezza 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 della "parte grezza ausiliaria".

#### Beispiel: G21-Geo

```
...
BLANK [ PARTE GREZZA ]
N1 G21 P5 Q1 [Parte di fusione grezza]
...
FINISHED [ PEZZO FINITO ]
N2 G0 X30 Z0
N3 G1 X50 BR-2
N4 G1 Z-40
N5 G1 X65
N6 G1 Z-70
...
```



## 4.3 Elementi fondamentali del profilo di tornitura

### Punto di partenza profilo di tornitura G0-Geo

L'istruzione G0 definisce il punto iniziale del profilo di tornitura.

#### Parametri

- X Punto iniziale profilo (quota diametrale)
- Z Punto iniziale profilo
- PZ Punto iniziale profilo (raggio polare)
- W Punto iniziale profilo (angolo polare)

### 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

### Beispiel: G0-Geo

...

**FINISHED [ PEZZO FINITO ]**

**N2 G0 X30 Z0 [Punto di partenza profilo]**

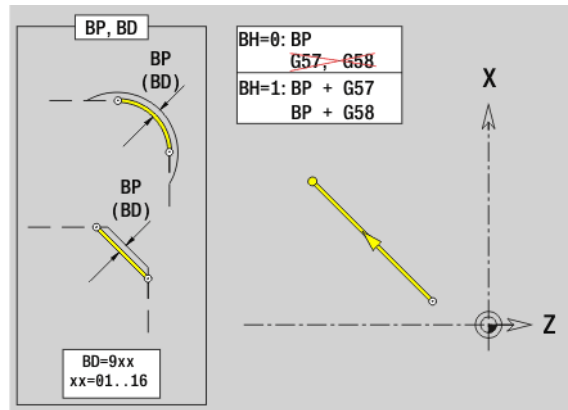
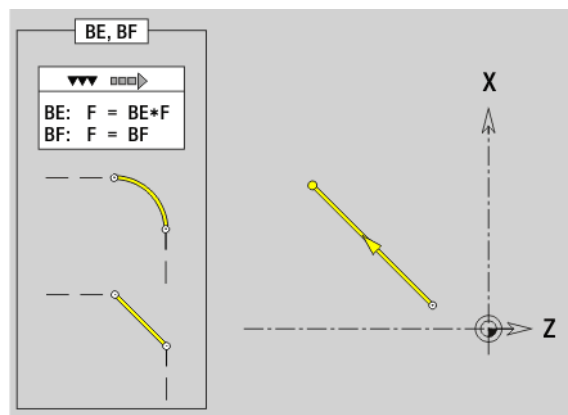
**N3 G1 X50 BR-2**

**N4 G1 Z-40**

**N5 G1 X65**

**N6 G1 Z-70**

...

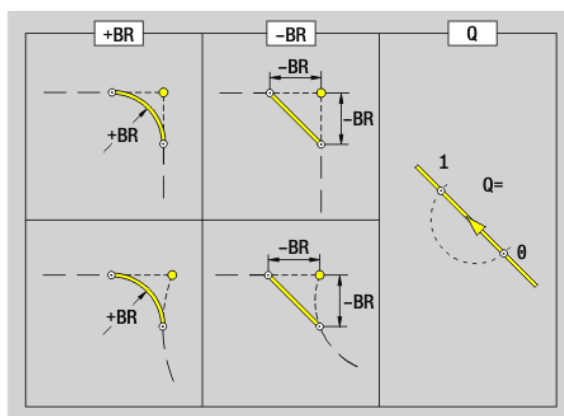
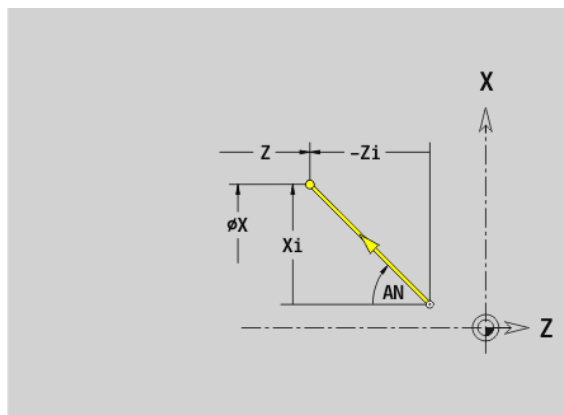


## Elemento lineare profilo di tornitura G1-Geo

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 linea
- BE, BF, BD, BP e BH** (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 208)
- FP** Senza lavorazione elemento (necessario solo per TURN PLUS):
- 0: senza lavorazione elemento fondamentale (retta)
  - 1: senza lavorazione elemento di sovrapposizione (smusso o arrotondamento)
  - 2: senza lavorazione elementi fondamentali/di sovrapposizione
- IC** Maggiorazione passata di misura (diametro passata di misura)
- KC** Lunghezza passata 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

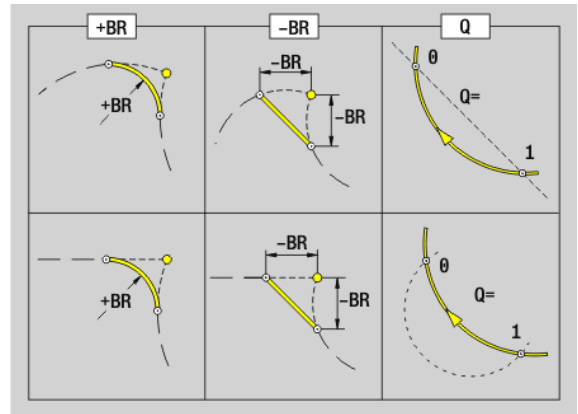
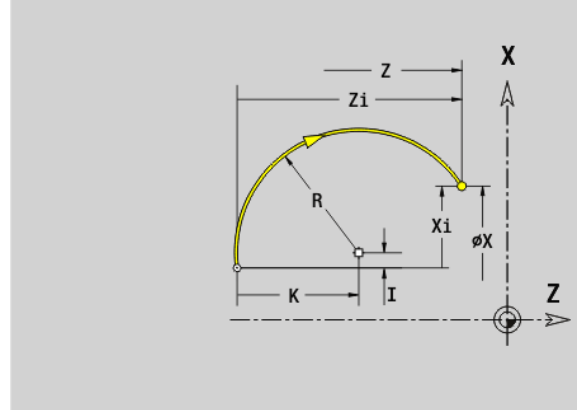
BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.

- 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 208)

FP Senza lavorazione elemento (necessario solo per TURN PLUS):

- 0: senza lavorazione elemento fondamentale (cerchio)
- 1: senza lavorazione elemento di sovrapposizione (smusso o arrotondamento)
- 2: senza lavorazione elementi fondamentali/di sovrapposizione



**Programmazione X, Z:** assoluto, incrementale, modale o "?"

### Esempio: G2-Geo, G3-Geo

...	
<b>FINISHED [ PEZZO FINITO ]</b>	
<b>N1 G0 X0 Z-10</b>	
<b>N2 G3 X30 Z-30 R30</b>	Punto di arrivo e raggio
<b>N3 G2 X50 Z-50 I19.8325 K-2.584</b>	Punto di arrivo e centro incrementale
<b>N4 G3 Xi10 Zi-10 R10</b>	Punto di arrivo incrementale e raggio
<b>N5 G2 X100 Z? R20</b>	Coordinata punto di arrivo sconosciuta
<b>N6 G1 Xi-2.5 Zi-15</b>	
...	



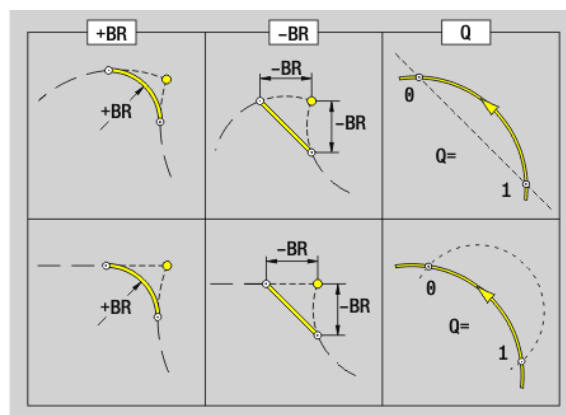
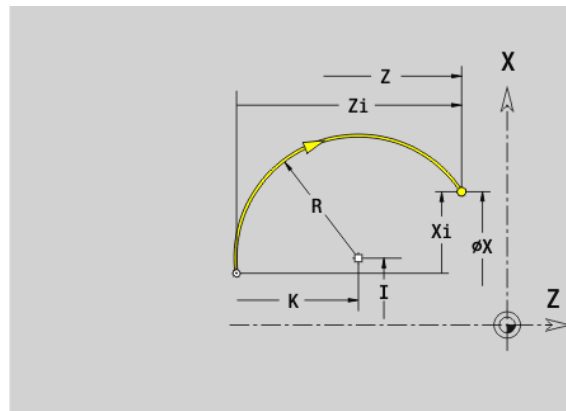
## Arco di cerchio profilo di tornitura G12-Geo/ G13-Geo

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 208)
- FP Senza lavorazione elemento (necessario solo per TURN PLUS):
- 0: senza lavorazione elemento fondamentale (cerchio)
  - 1: senza lavorazione elemento di sovrapposizione (smusso o arrotondamento)
  - 2: senza lavorazione elementi fondamentali/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
...	



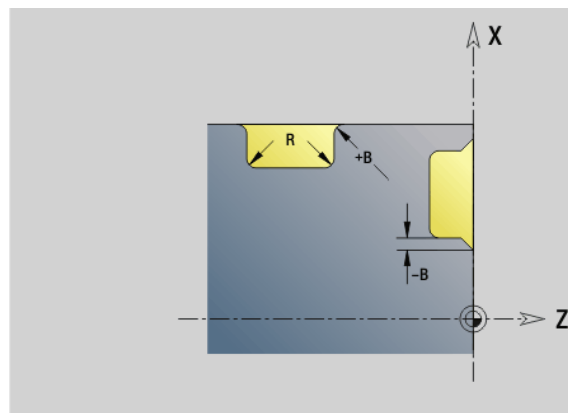
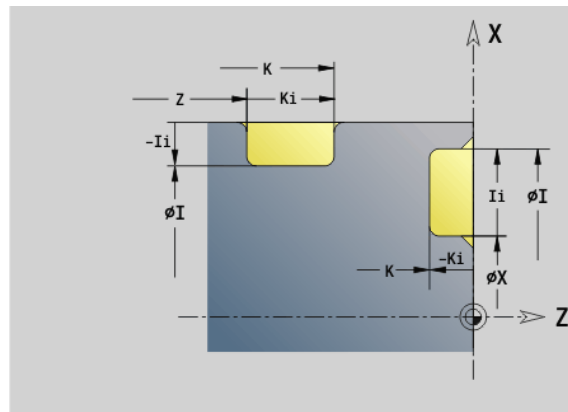
## 4.4 Elementi geometrici profilo di tornitura

### Gola (standard) G22-Geo

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

#### Parametri

- X Punto iniziale nella gola superficie piana (quota diametrale)  
Z Punto iniziale nella gola superficie cilindrica  
I Spigolo interno (quota diametrale)
- Gola superficie piana: punto finale della gola
  - Gola superficie cilindrica: fondo 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 208)
- FP Senza lavorazione elemento (necessario solo per TURN PLUS):
- 1: senza lavorazione gola



Programmare solo X o Z per il punto iniziale.

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

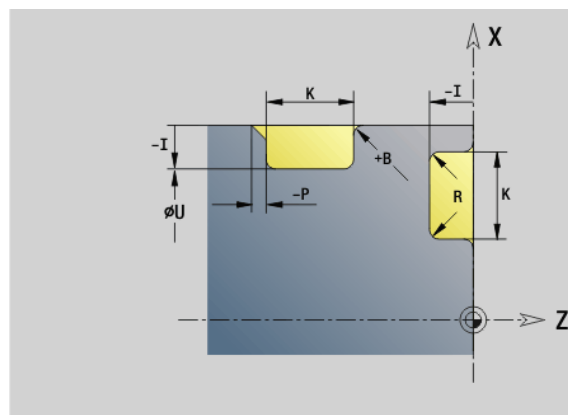
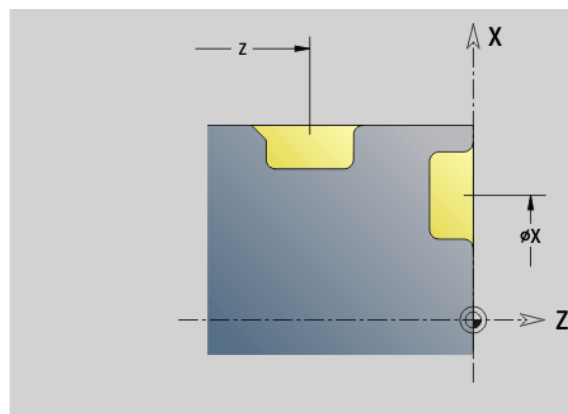
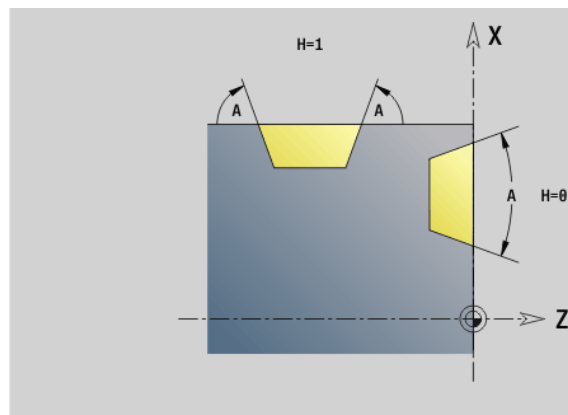
L'istruzione G23 definisce una gola sull'elemento di riferimento lineare precedentemente programmato. L'elemento di riferimento ha un andamento inclinato.

### 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 208)
- FP Senza lavorazione elemento (necessario solo per TURN PLUS):
- 1: senza lavorazione gola



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

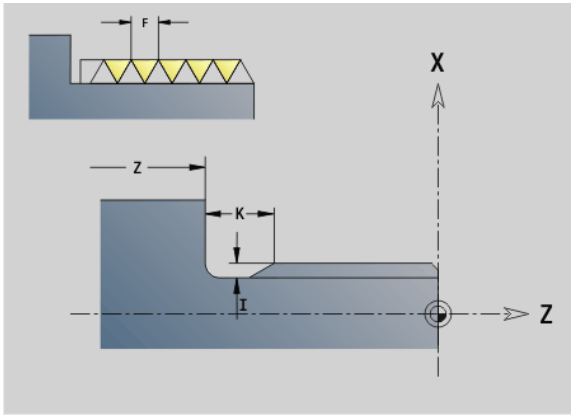
L'istruzione G24 definisce un elemento fondamentale lineare con filetto assiale e successivo scarico (DIN 76). La filettatura è esterna o interna (metrica ISO filettatura fine DIN 13 parte 2, riga 1).

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 208)
- FP Senza lavorazione elemento (necessario solo per TURN PLUS):
  - 1: senza lavorazione elemento



- Programmare G24 solo in profili chiusi.
- La filettatura viene lavorata con G31.



Esempio: G24-Geo

...	
FINISHED [ PEZZO FINITO ]	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X40 BR-1.5	Punto iniziale filetto
N3 G24 F2 I1.5 K6 Z-30	Filettatura con scarico
N4 G1 X50	Elemento radiale successivo
N5 G1 Z-40	
...	



## Profilo scarico G25-Geo

L'istruzione G25 genera i profili scarico elencati di seguito. Gli scarichi sono possibili solo sugli spigoli interni del profilo per i quali l'elemento radiale è parallelo all'asse X. Programmare G25 dopo il primo elemento. Il tipo di scarico si stabilisce nel parametro "H".

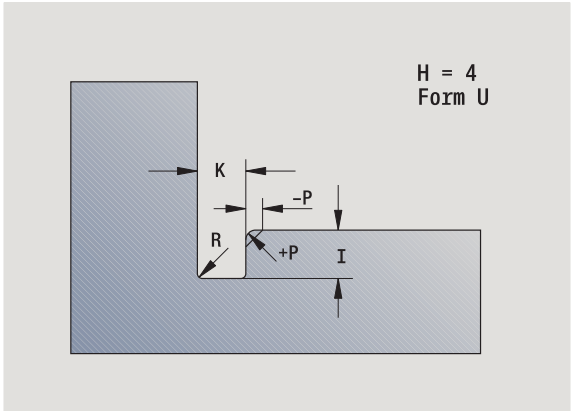
### Scarico Forma U (H=4)

#### Parametri

- H Scarico Forma U: H=4
- I Profondità scarico (quota radiale)
- K Larghezza scarico
- R Raggio interno nei due spigoli della gola (default: 0)
- P Raggio esterno/smusso (default: 0)

- P>0: raggio arrotondamento
- P<0: larghezza smusso

- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 208)
- FP Senza lavorazione elemento (necessario solo per TURN PLUS):
  - 1: senza lavorazione scarico



Beispiel: chiamata G25-Geo Forma U

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

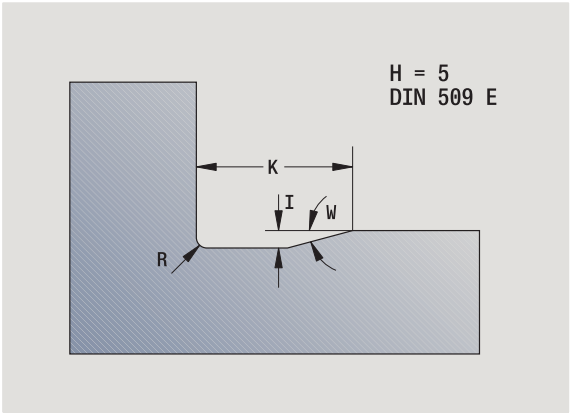


Scarico DIN 509 E (H=0,5)

Parametri

- H Scarico Forma DIN 509 E: H=0 o H=5
- I Profondità scarico (quota radiale)
- K Larghezza scarico
- R Raggio scarico (nei due spigoli dello scarico)
- W Angolo scarico
- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 208)

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



Beispiel: chiamata G25-Geo DIN 509 E

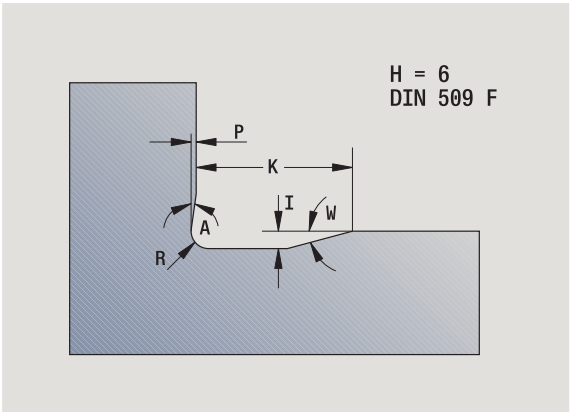
...
N.. G1 Z-15 [Elemento assiale]
N.. G25 H5 [DIN 509 E]
N.. G1 X20 [Elemento radiale]
...

Scarico DIN 509 F (H=6)

Parametri

- H Scarico Forma DIN 509 F: H=6
- I Profondità scarico (quota radiale)
- K Larghezza scarico
- R Raggio scarico (nei due spigoli dello scarico)
- P Profondità trasversale
- W Angolo scarico
- A Angolo trasversale
- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 208)

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



Beispiel: chiamata G25-Geo DIN 509 F

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



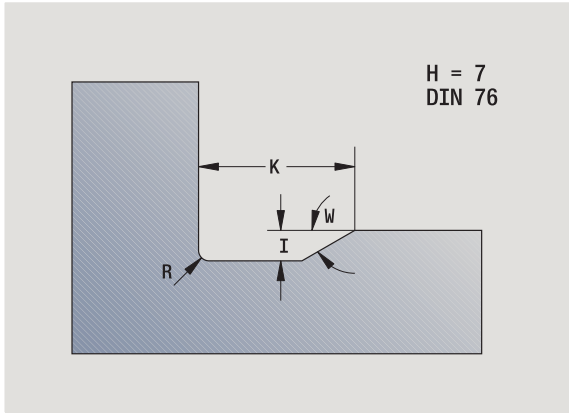


### Scarico DIN 76 (H=7)

Programmare soltanto FP, tutti gli altri valori se non programmati vengono desunti dalla tabella standard in funzione del passo della filettatura.

#### Parametri

- H Scarico Forma DIN 76: H=7
- I Profondità scarico (quota radiale)
- K Larghezza scarico
- R Raggio nei due spigoli dello scarico (default:  $R=0,6 \cdot I$ )
- W Angolo scarico (default:  $30^\circ$ )
- FP Passo filetto
- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 208)



Beispiel: chiamata G25-Geo DIN 76

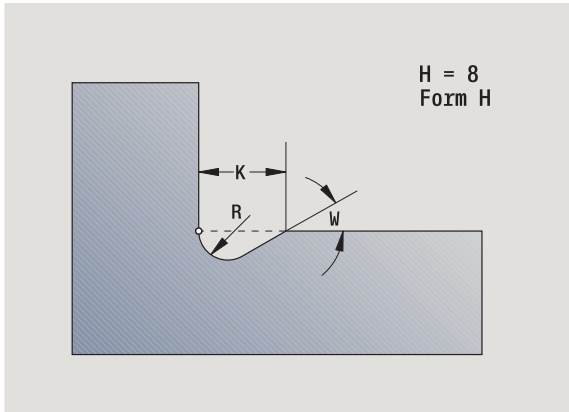
...
N.. G1 Z-15 [Elemento assiale]
N.. G25 H7 FP2 [DIN 76]
N.. G1 X20 [Elemento radiale]
...

### Scarico Forma H (H=8)

Se non si inserisce W, l'angolo viene calcolato in base a K ed R. Il punto finale dello scarico si trova quindi sullo "Spigolo profilo".

#### Parametri

- H Scarico Forma H: (H=8)
- K Larghezza scarico
- R Raggio scarico – Nessun inserimento: l'elemento circolare non viene realizzato
- W Angolo di entrata – Nessun inserimento: calcolo di W
- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 208)



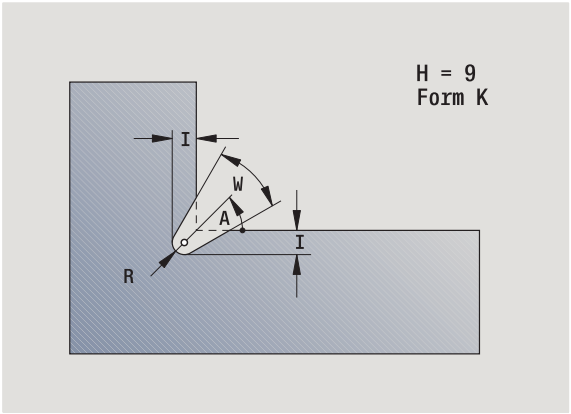
Beispiel: chiamata G25-Geo Forma H

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

Scarico Forma K (H=9)

Parametri

- H Scarico Forma K: H=9
- I Profondità scarico
- R Raggio scarico – Nessun inserimento: l'elemento circolare non viene realizzato
- W Angolo scarico
- A Angolo rispetto all'asse longitudinale (default: 45°)
- BE, BF, BD, BP e BH (vedere "Attributi di lavorazione per elementi geometrici" a pagina 208)



Beispiel: chiamata G25-Geo Forma K

...
N.. G1 Z-15 [Elemento assiale]
N.. G25 H9 I1 R0.8 W40 [Forma K]
N.. G1 X20 [Elemento radiale]
...



# Filettatura (standard) G34-Geo

L'istruzione G34 definisce una filettatura esterna o interna semplice o concatenata (filettatura fine metrica ISO DIN 13 riga 1). Controllo numerico calcola tutti i valori necessari.

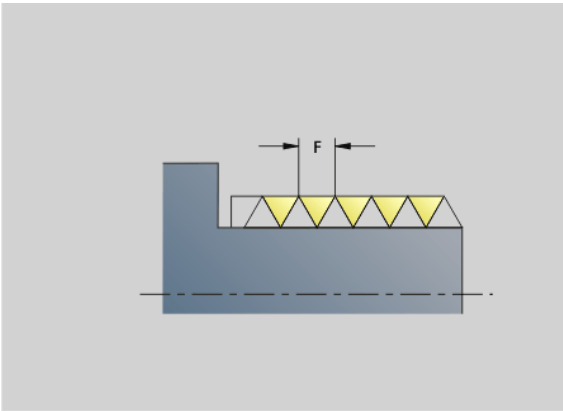
## Parametri

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

...
<b>FINISHED [ PEZZO FINITO ]</b>
<b>N1 G0 X0 Z0</b>
<b>N2 G1 X20 BR-2</b>
<b>N3 G1 Z-30</b>
<b>N4 G34 [Metrica ISO]</b>
<b>N5 G25 H7 I1.7 K7</b>
<b>N6 G1 X30 BR-1.5</b>
<b>N7 G1 Z-40</b>
<b>N8 G34 F1.5 [Filettatura fine metrica ISO]</b>
<b>N9 G25 H7 I1.5 K4</b>
<b>N10 G1 X40</b>
<b>N11 G1 Z-60</b>
...

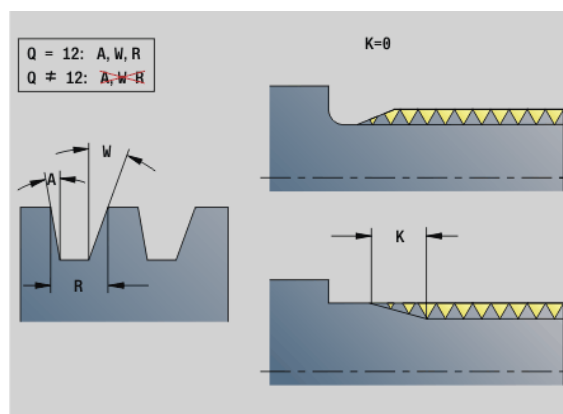
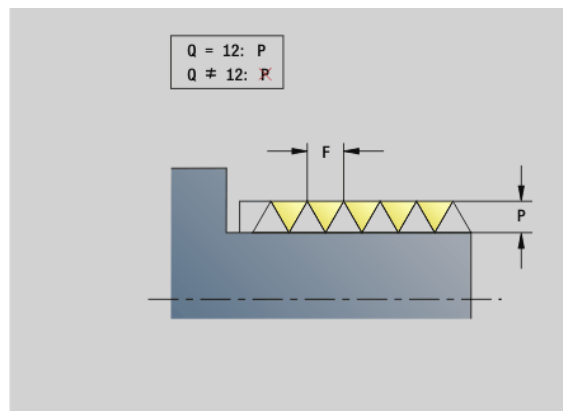


## Filettatura (in generale) G37-Geo

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)
  - Q=6: filettatura trapezoidale metrica piatta (DIN 380 Parte 2, Serie 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.
- V Direzione di filettatura
- 0: filettatura destrorsa
  - 1: filettatura sinistrorsa



### Beispiel: G37

...

**FINISHED [ PEZZO FINITO ]**

**N1 G0 X0 Z0**

**N2 G1 X20 BR-2**

**N3 G1 Z-30**

**N4 G37 Q2[Metrica ISO]**

**N5 G25 H7 I1.7 K7**

**N6 G1 X30 BR-1.5**

**N7 G1 Z-40**

**N8 G37 F1.5 [Filettatura fine metrica ISO]**

**N9 G25 H7 FP1.5**

**N10 G1 X40**

**N11 G1 Z-60**

...



- 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 da Controllo numerico.
- Impiegare Q=12 se si desidera utilizzare parametri individuali.



#### Attenzione Pericolo di collisione!

La filettatura viene eseguita su tutta la 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 [Metrica ISO]

N 41 G1 X30 Z-40

N 42 G37 Q2

N 43 G1 Z-70

N 44 G37 F2

...



## Foro (centrato) G49-Geo

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

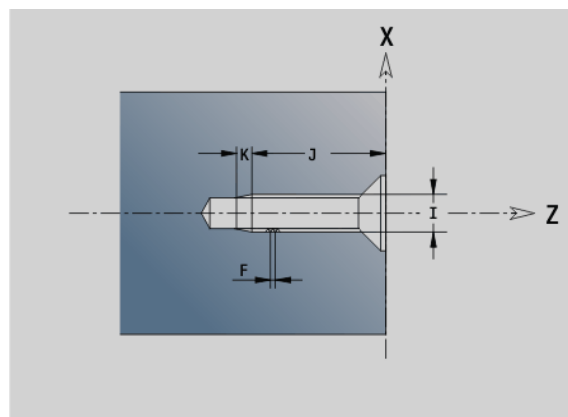
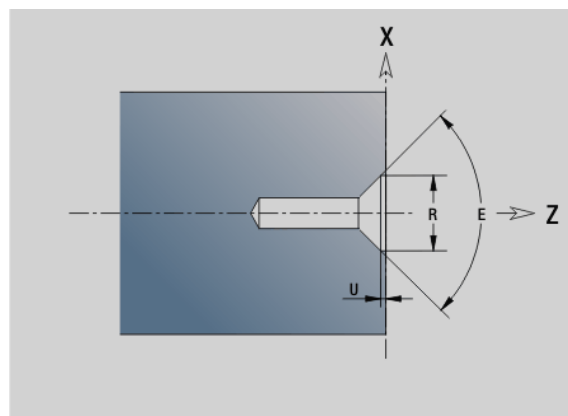
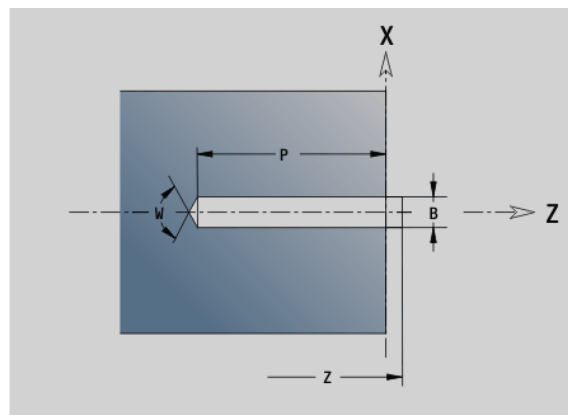
### Parametri

- Z Posizione inizio foro (punto di riferimento)
- B Diametro foro
- P Profondità foro (senza punta)
- W Angolo della punta (default: 180°)
- R Diametro di svasatura
- U Profondità di svasatura
- E Angolo di svasatura
- I Diametro filetto
- J Profondità 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	Pagina 227
G52	Sovrametallo equidistante per elementi fondamentali e geometrici - di tipo modale	Pagina 229
G95	Avanzamento di finitura per elementi fondamentali e geometrici - di tipo modale	Pagina 230
G149	Correzioni aggiuntive per elementi fondamentali e geometrici - di tipo modale	Pagina 230



- 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 208).
- 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)

$$\text{Avanzamento speciale} = \text{avanzamento attivo} * E$$



- 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 [ $\mu\text{m}$ , modalità Inch:  $\mu\text{inch}$ ]
- D Numero della correzione aggiuntiva ( $901 \leq D \leq 916$ )
- P Sovrametallo (quota radiale)
- H P agisce in modo assoluto o aggiuntivo (default: 0)
- 0: P sostituisce i sovrametalli G57/G58
  - 1: P viene aggiunto ai sovrametalli G57/G58
- E Fattore di avanzamento speciale (default: 1)
- Avanzamento speciale = avanzamento attivo \* E



- In alternativa utilizzare la profondità di rugosità (V, RH), l'avanzamento di finitura (F) e l'avanzamento speciale (E).
- G39 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 Posizione 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 sovrametallo 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 sovrametalli G57/G58
  - 1: P viene aggiunto ai sovrametalli 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**) disinserisce il sovrametallo 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. Controllo numerico gestisce i 16 valori di correzione indipendenti dall'utensile in una tabella interna. I valori di correzioni vengono gestiti nella sottomodalità **Esecuzione programma** (vedere sottomodalità Esecuzione 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

...
<b>FINISHED [ PEZZO FINITO ]</b>
<b>N1 G0 X0 Z0</b>
<b>N2 G1 X20 BR-1</b>
<b>N3 G1 Z-20</b>
<b>N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15</b>
<b>N5 G1 X40 BR-1</b>
<b>N6 G95 F0.08</b>
<b>N7 G1 Z-40</b>
<b>N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BF0</b>
<b>N9 G95</b>
<b>N10 G1 X58 BR-1</b>
<b>N11 G1 Z-60</b>
...

### Beispiel: attributi nella descrizione del profilo G149

...
<b>FINISHED [ PEZZO FINITO ]</b>
<b>N1 G0 X0 Z0</b>
<b>N2 G1 X20 BR-1</b>
<b>N3 G1 Z-20</b>
<b>N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15</b>
<b>N5 G1 X40 BR-1</b>
<b>N6 G149 D901</b>
<b>N7 G1 Z-40</b>
<b>N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BD900</b>
<b>N9 G149 D900</b>
<b>N10 G1 X58 BR-1</b>
<b>N 12 G1 Z-60</b>
...

## 4.6 Profili asse C – Principi fondamentali

### Posizione dei profili di fresatura

Il piano di riferimento oppure il diametro di riferimento vengono definiti nell'identificativo di sezione. La profondità e la posizione di un profilo di fresatura (tasca, isola) vengono determinate nella definizione del profilo nel modo seguente:

- con la **profondità P** nella G308 programmata in precedenza.
- in alternativa in caso di figure: parametro ciclo **profondità P**.

Il **segno di "P"** determina la posizione del profilo di fresatura:

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

Posizione del profilo di fresatura			
Sezione	P	Superficie	Fondo fresatura
FACE_C	$P < 0$	Z	$Z + P$
	$P > 0$	$Z + P$	Z
REAR_C	$P < 0$	Z	$Z - P$
	$P > 0$	$Z - P$	Z
LATERAL_C	$P < 0$	X	$X + (P * 2)$
	$P > 0$	$X + (P * 2)$	X

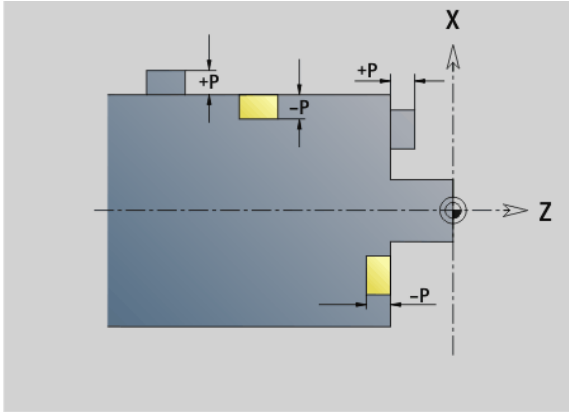
- X: diametro di riferimento dall'identificativo di sezione
- Z: piano di riferimento dall'identificativo di sezione
- P: "Profondità" da G308 o dai parametri di ciclo



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

**Profili in più piani** (profili concatenati gerarchicamente):

- Un piano inizia con G308 e termina con G309.
- G308 definisce un nuovo piano di riferimento/diametro di riferimento. La prima G308 conferma il piano di riferimento definito nell'identificativo di sezione. Ogni G308 successiva definisce un nuovo piano. Calcolo:  
nuovo piano di riferimento = piano di riferimento + P (dalla precedente G308).
- G309 ritorna al piano di riferimento precedente.



### Inizio tasca/isola G308-Geo

L'istruzione G308 definisce un nuovo piano di riferimento/diametro di riferimento per profili concatenati gerarchicamente.

#### Parametri

P	Profondità per tasche, altezza per isole
ID	Nome del profilo (per il riferimento da Unit o cicli)
HC	Attributo di foratura/fresatura: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1: fresatura profilo</li> <li>■ 2: fresatura di tasche</li> <li>■ 3: fresatura superficie</li> <li>■ 4: sbavatura</li> <li>■ 5: scrittura</li> <li>■ 6: fresatura profilo e sbavatura</li> <li>■ 7: fresatura tasca e sbavatura</li> <li>■ 14: senza lavorazione</li> </ul>
Q	Posizione di fresatura: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: sul profilo</li> <li>■ 1: interna/a sinistra</li> <li>■ 2: esterna/a destra</li> </ul>
H	Direzione: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: discorde</li> <li>■ 1: concorde</li> </ul>
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 231.).

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.

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:

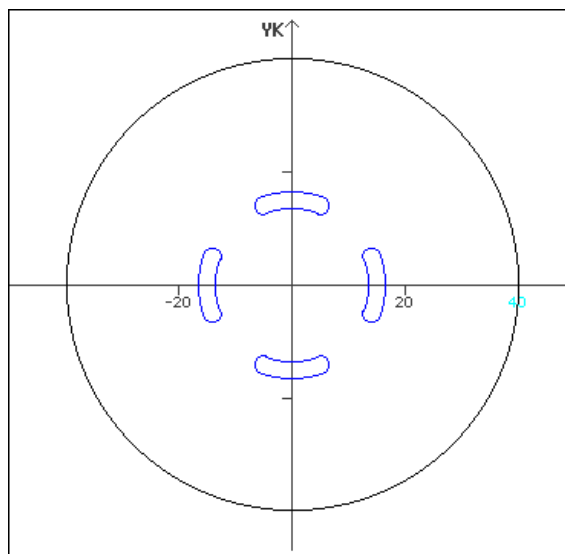
## Interasse della scanalatura come riferimento e posizione normale

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

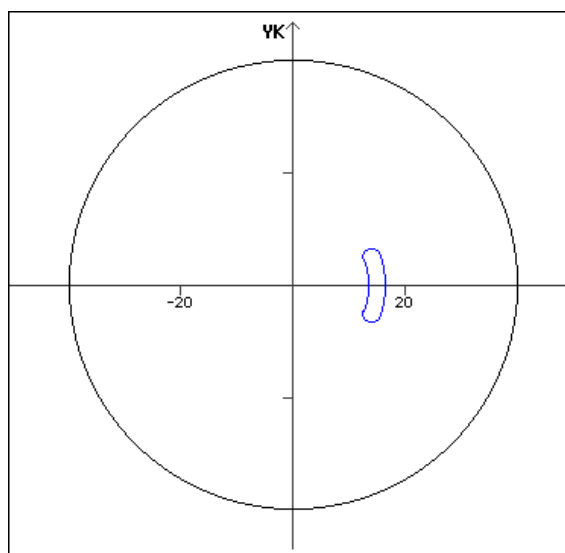
## Interasse della scanalatura come riferimento e posizione originale

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

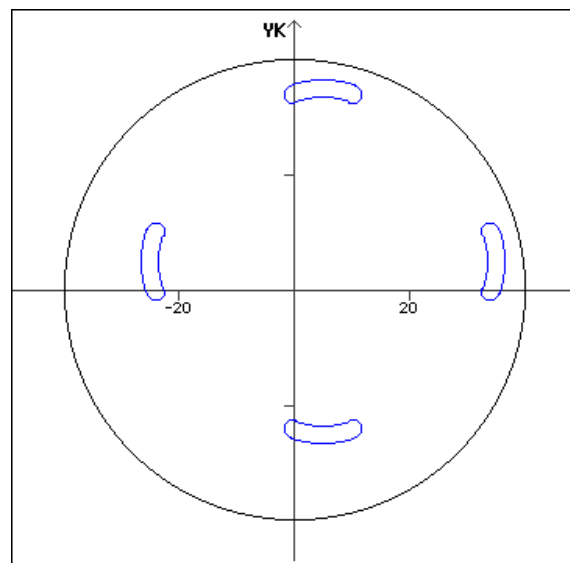
## Centro curva come riferimento e posizione normale

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

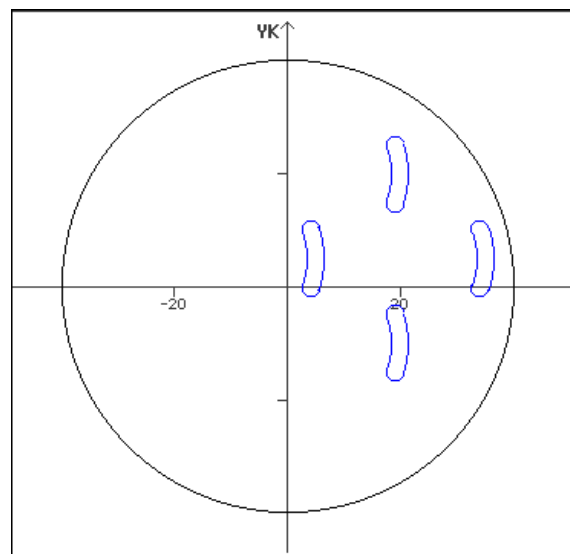
## Centro curva come riferimento e posizione originale

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



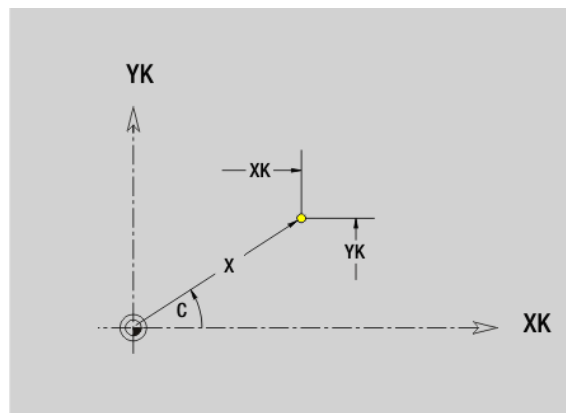
## 4.7 Profili superficie frontale/ posteriore

### 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.

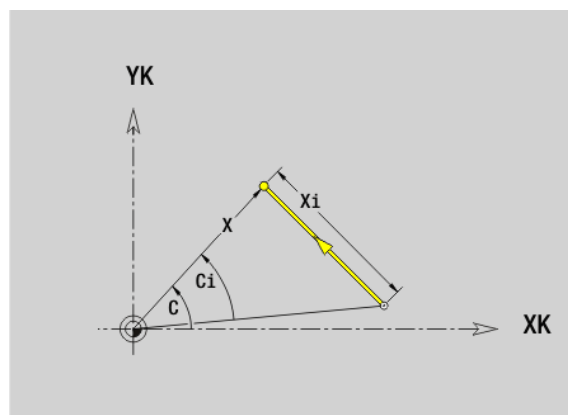
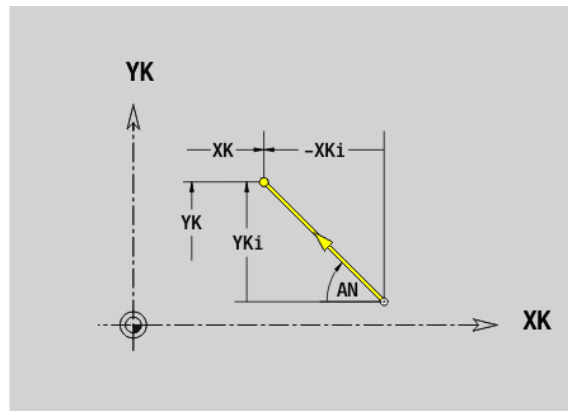
### Parametri

- 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 linea

### Programmazione



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



## Arco di cerchio profilo frontale/posteriore G102-Geo/G103-Geo

L'istruzione G102/G103 definisce un arco in un profilo frontale o posteriore. Senso di rotazione (vedere la grafica di supporto):

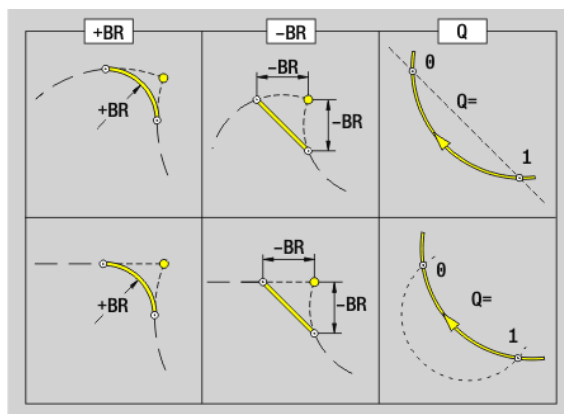
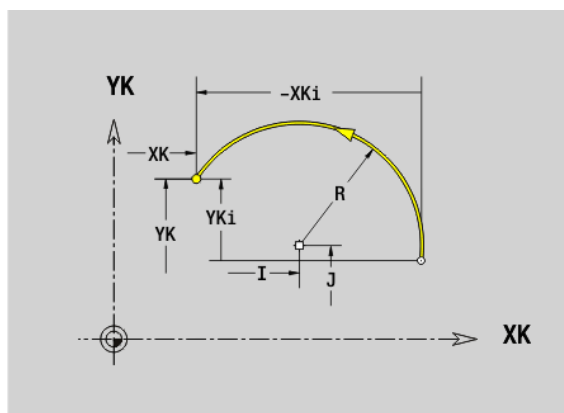
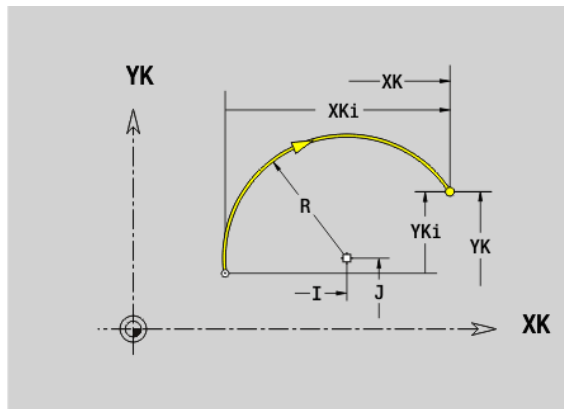
- G102: in senso orario
- G103: in senso antiorario

### Parametri

- X Punto finale in coordinate polari (quota diametricale)
- 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

- **XK, YK:** assoluto, incrementale, di tipo modale o "?"
- **X, C:** assoluto, incrementale o modale
- **I, J:** assoluto o incrementale o "?"
- **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

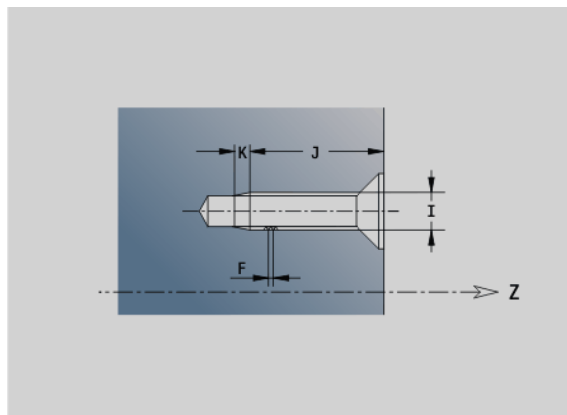
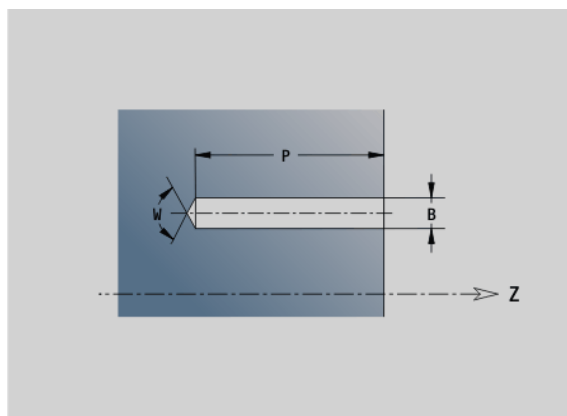
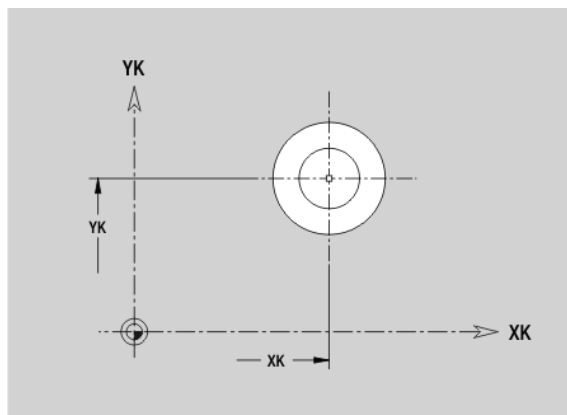
L'istruzione G300 definisce un foro con svasatura e maschiatura in un profilo frontale o posteriore.

### Parametri

- KK 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:  $0^\circ$ )
  - Campo per superficie posteriore:  $90^\circ < A < 270^\circ$  (default:  $180^\circ$ )
- O Diametro di centratura



Lavorare i fori G300 con G71..G74.



## Scanalatura lineare superficie frontale/posteriore G301-Geo

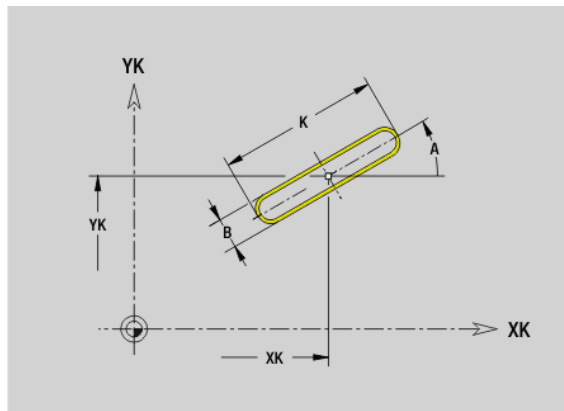
L'istruzione G301 definisce una scanalatura lineare in un profilo frontale o posteriore.

### Parametri

- 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 Larghezza 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.

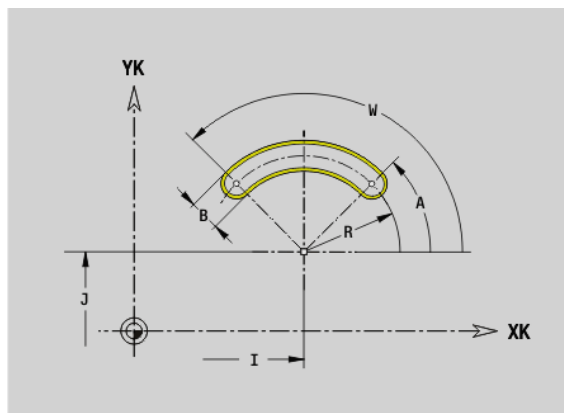
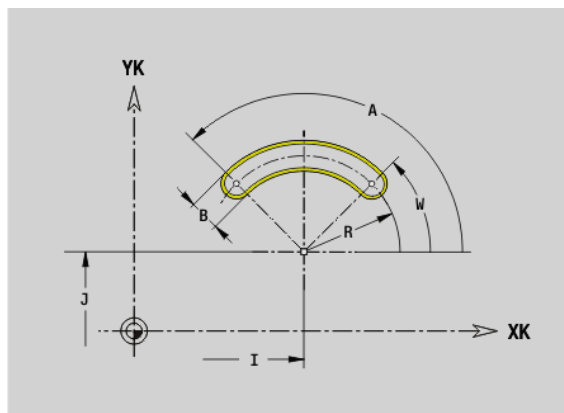
- G302: scanalatura circolare in senso orario
- G303: scanalatura circolare in senso antiorario

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

■  $P < 0$ : tasca

■  $P > 0$ : isola



## Cerchio completo superficie frontale/posteriore G304-Geo

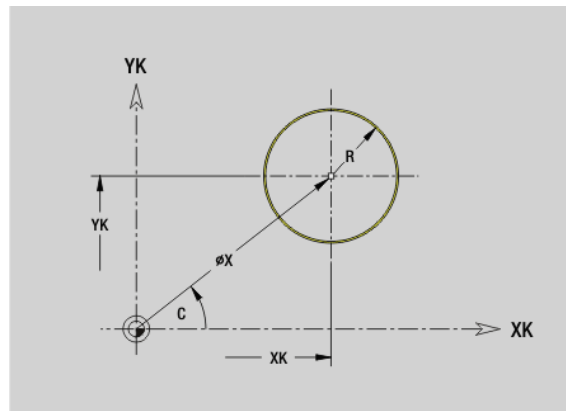
L'istruzione G304 definisce un cerchio completo in un profilo frontale o posteriore.

### Parametri

- XK Centro 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:  $0^\circ$ )
- K Lunghezza
- B Larghezza (altezza)
- R Smusso/Arrotondamento (default:  $0^\circ$ )

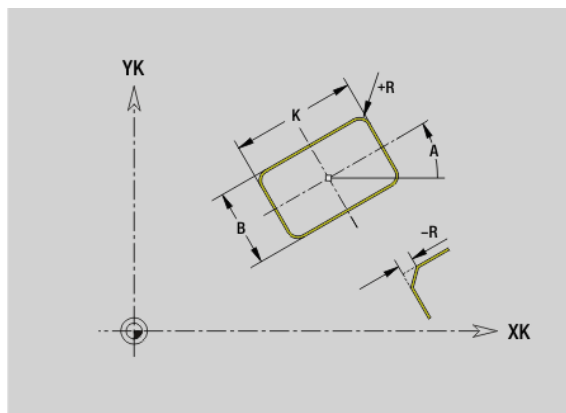
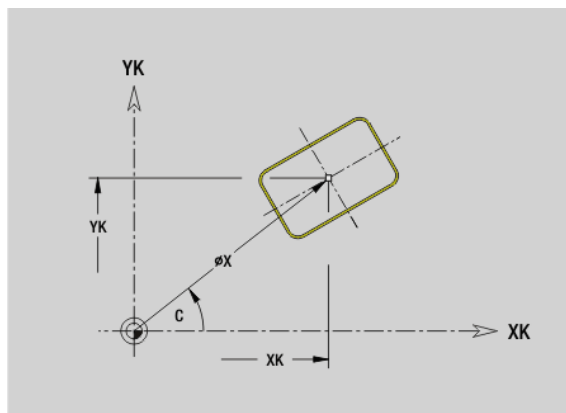
■  $R > 0$ : raggio arrotondamento

■  $R < 0$ : larghezza smusso

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

■  $P < 0$ : tasca

■  $P > 0$ : isola

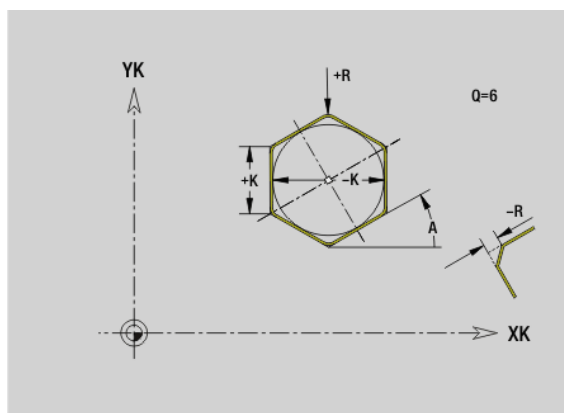
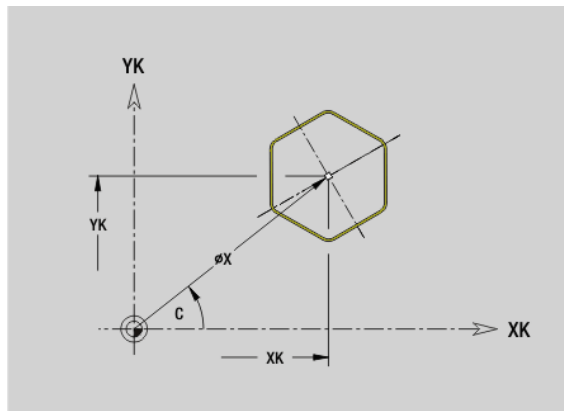


## Poligono superficie frontale/posteriore G307-Geo

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 ( $Q > 2$ )
- 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

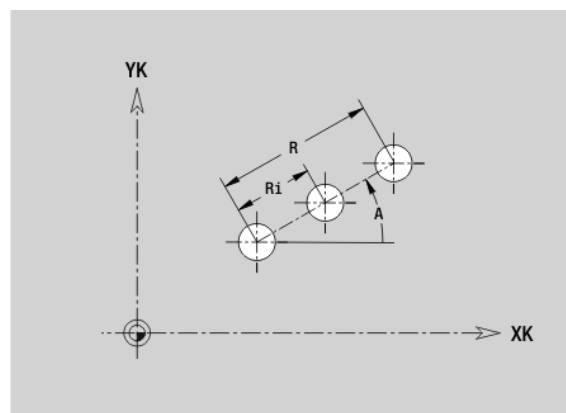
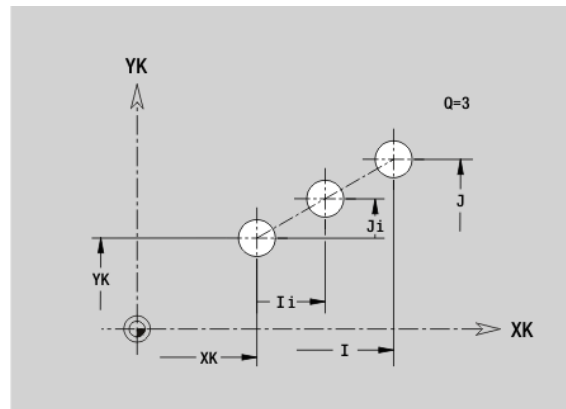
L'istruzione G401 definisce una sagoma lineare di fori o di figure sulla superficie frontale o posteriore. G401 agisce sul foro o sulla figura definiti nel blocco successivo (G300..305, G307).

### Parametri

- Q Numero di figure (default: 1)
- XK Punto iniziale in coordinate cartesiane
- YK Punto iniziale in coordinate cartesiane
- I Punto finale in coordinate cartesiane
- J Punto finale in coordinate cartesiane
- Ii Distanza (XKi) tra figure (distanza di sagoma)
- Ji Distanza (YKi) tra figure (distanza di sagoma)
- A Angolo dell'asse longitudinale rispetto all'asse XK (default: 0°)
- R Lunghezza totale sagoma
- Ri Distanza tra figure (distanza di sagoma)



- Programmare il foro/la figura nel blocco successivo senza centro.
- Il ciclo di fresatura (sezione MACHINING) richiama il foro/la figura nel blocco successivo, non la definizione della sagoma.





## Sagoma circolare superficie frontale/posteriore G402-Geo

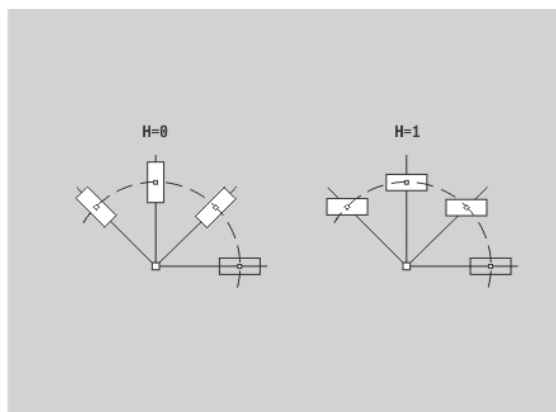
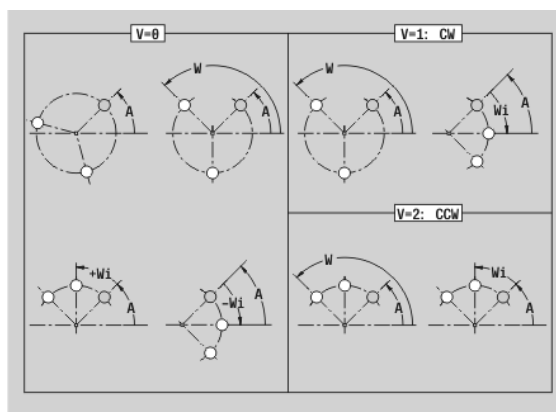
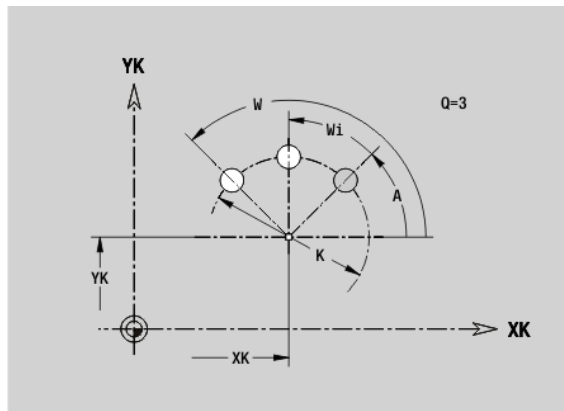
L'istruzione G402 definisce una sagoma circolare di fori o di figure sulla superficie frontale o posteriore. G402 agisce sul foro o sulla figura definiti nel blocco successivo (G300..305, G307).

### Parametri

- Q Numero di figure
- K Diametro sagoma
- A Angolo iniziale – Posizione prima figura; riferimento: asse XK; (default: 0°)
- W Angolo finale – Posizione ultima figura; riferimento: asse XK (default: 360°)
- Wi Angolo tra figure
- V Direzione – Orientamento (default: 0)
  - V=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
  - V=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
  - V=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
  - V=1, con W: in senso orario
  - V=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi è irrilevante)
  - V=2, con W: in senso antiorario
  - V=2, con Wi: in senso antiorario (il segno di Wi è irrilevante)
- XK Centro in coordinate cartesiane
- YK Centro in coordinate cartesiane
- H Posizione delle figure (default: 0)
  - H=0: posizione normale, le figure vengono ruotate intorno al centro del cerchio (rotazione)
  - H=1: posizione originale, la posizione delle figure rimane immutata rispetto al sistema di coordinate (traslazione)



- Programmare il foro/la figura nel blocco successivo senza centro. Eccezione **scanalatura circolare**: Vedere "Sagoma circolare con scanalature circolari" a pagina 234..
- 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

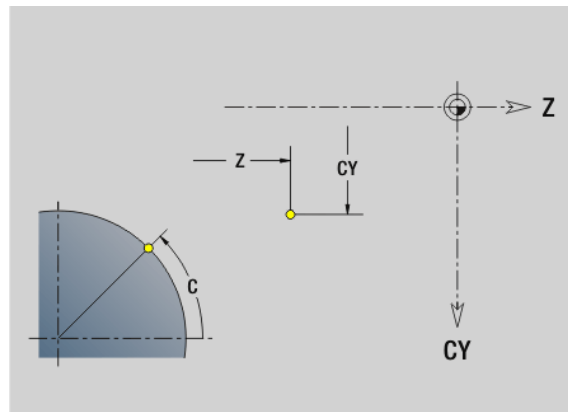
L'istruzione G110 definisce il punto iniziale del profilo sulla superficie cilindrica.

#### 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.

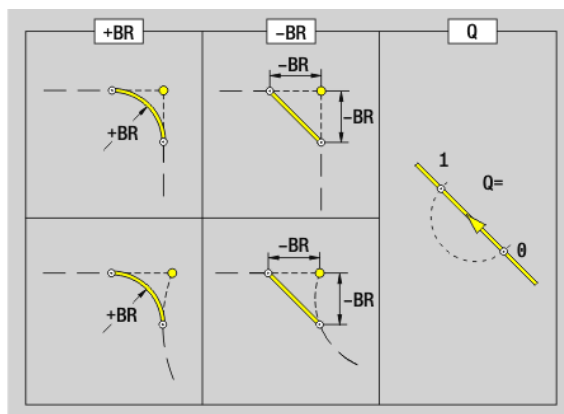
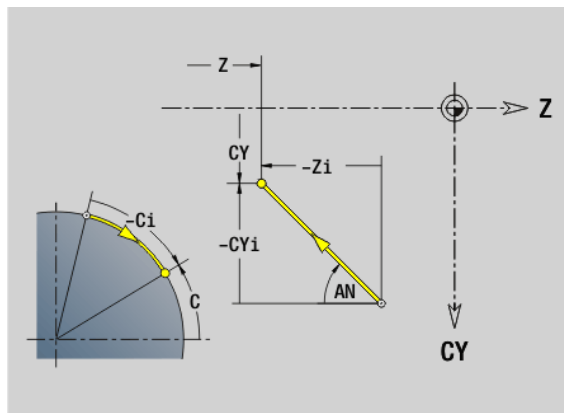
### Parametri

- Z** Punto finale
- C** Punto finale (angolo finale)
- 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 un arco di cerchio (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 linea



### Programmazione

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

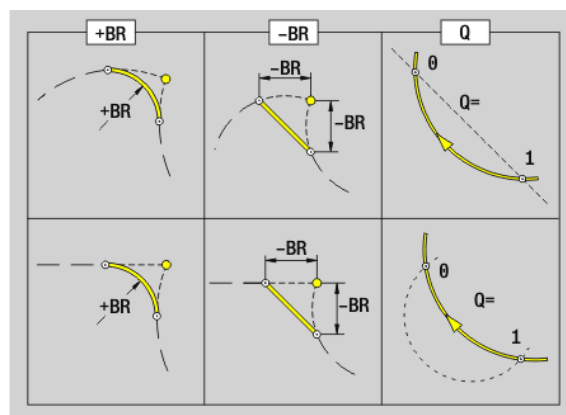
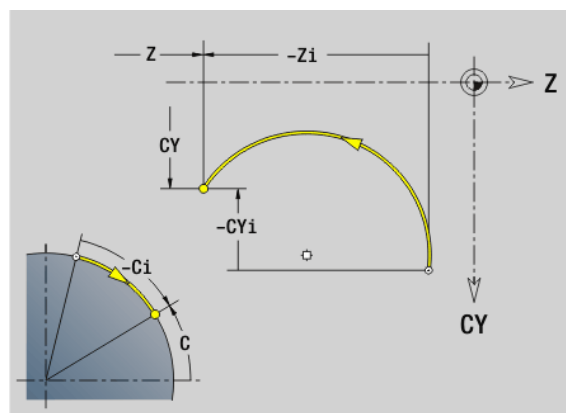
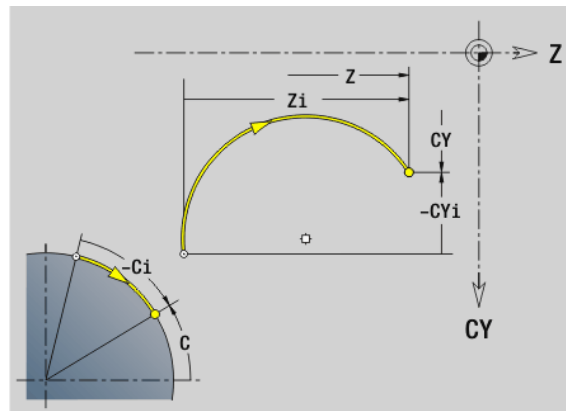


## Arco di cerchio profilo superficie cilindrica G112-Geo/G113-Geo

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

## Foro superficie cilindrica G310-Geo

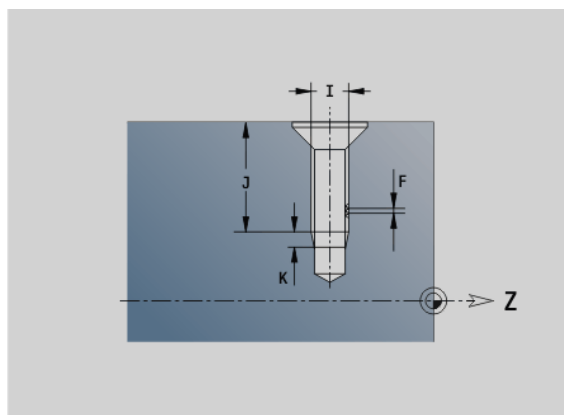
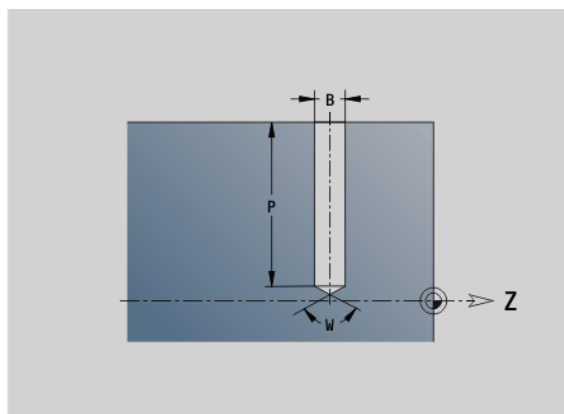
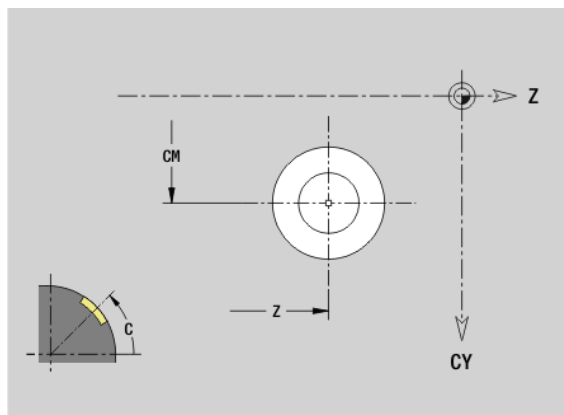
L'istruzione G310 definisce un foro con svasatura e maschiatura in un profilo sulla superficie cilindrica.

### 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:  $90^\circ$  = foro perpendicolare)
- O Diametro di centratura



Lavorare i fori G310 con G71..G74.

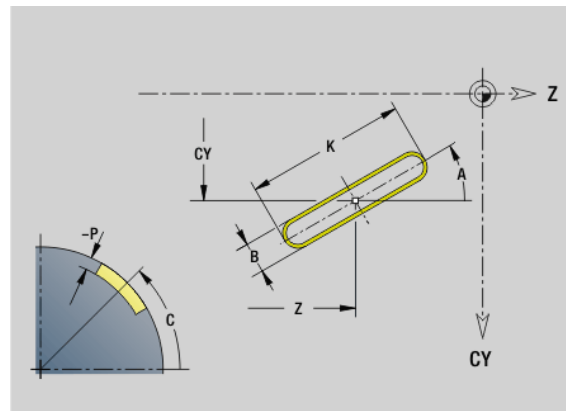


## Scanalatura lineare superficie cilindrica G311-Geo

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



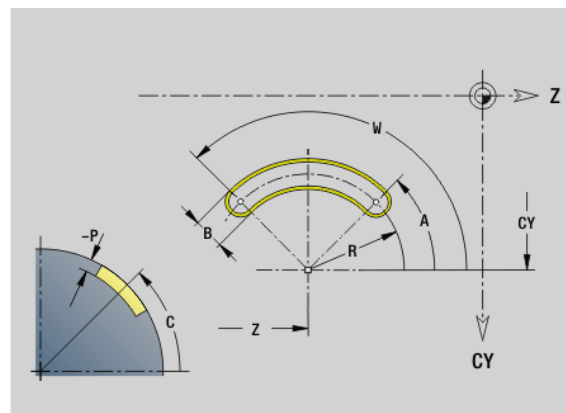
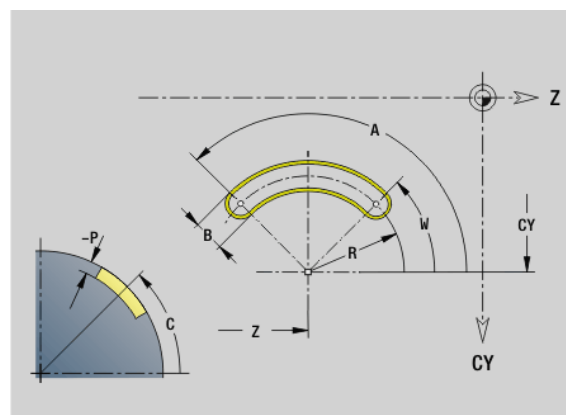
## Scanalatura circolare superficie cilindrica G312-Geo/G313-Geo

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

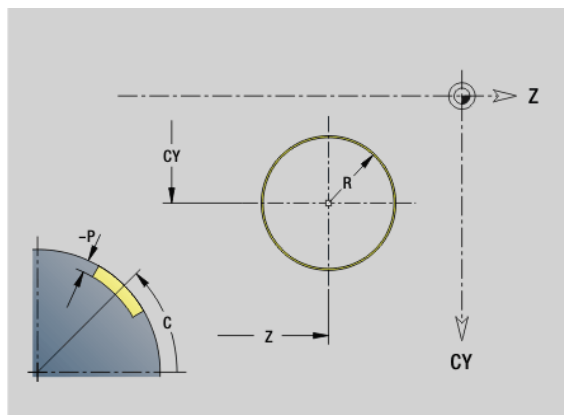


## Cerchio completo superficie cilindrica G314-Geo

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)

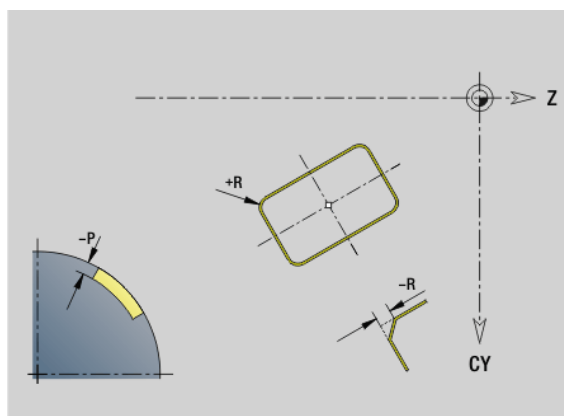
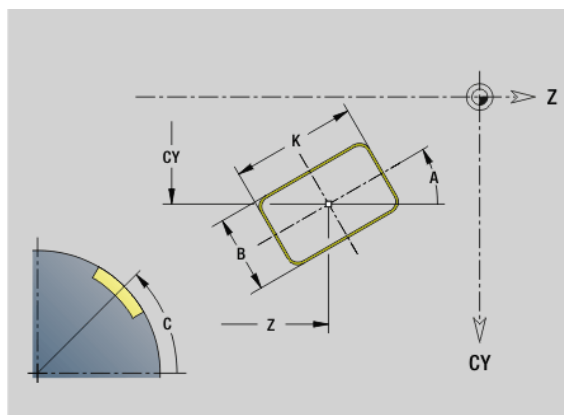


## Rettangolo superficie cilindrica G315-Geo

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)

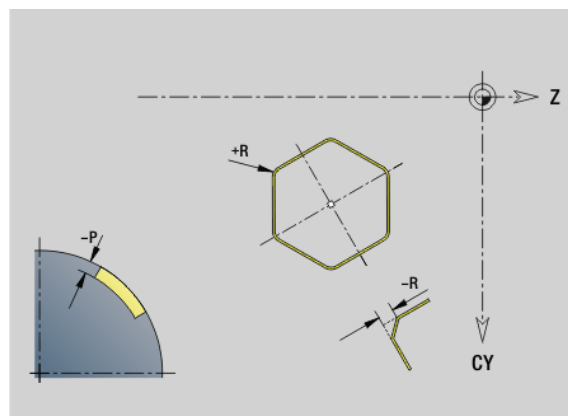
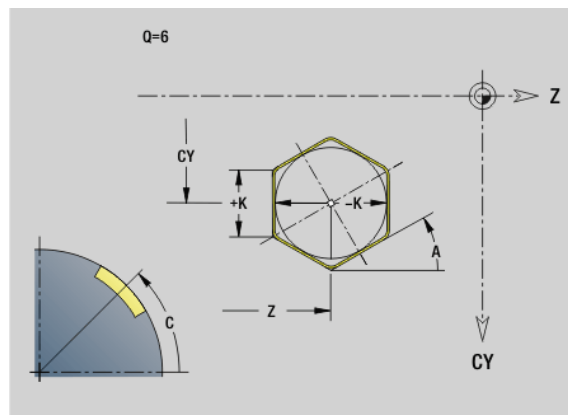


## Poligono superficie cilindrica G317-Geo

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 ( $Q > 2$ )  
 A Angolo rispetto all'asse Z (default:  $0^\circ$ )  
 K Lunghezza lato  
   ■  $K > 0$ : lunghezza lato  
   ■  $K < 0$ : diametro cerchio interno  
 R Smusso/Arrotondamento (default:  $0^\circ$ )  
   ■  $R > 0$ : raggio arrotondamento  
   ■  $R < 0$ : larghezza smusso  
 P Profondità della tasca (default: "P" da G308)





## Sagoma lineare superficie cilindrica G411-Geo

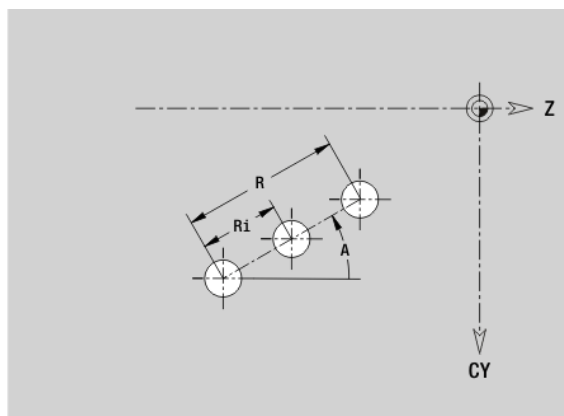
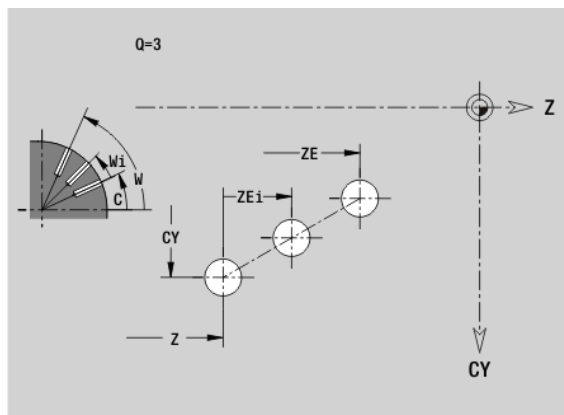
L'istruzione G411 definisce una sagoma lineare di fori o di figure sulla superficie cilindrica. G411 agisce sul foro o sulla figura definiti nel blocco successivo (G310..315, G317).

### 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

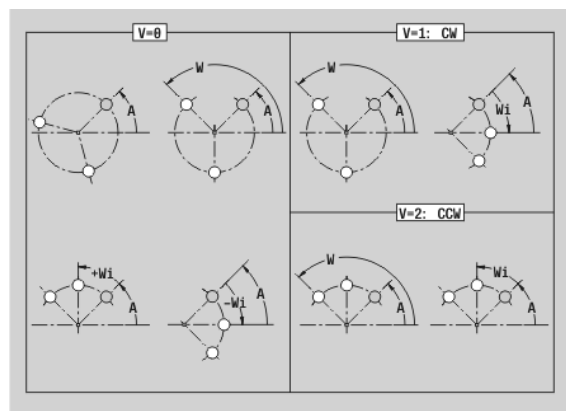
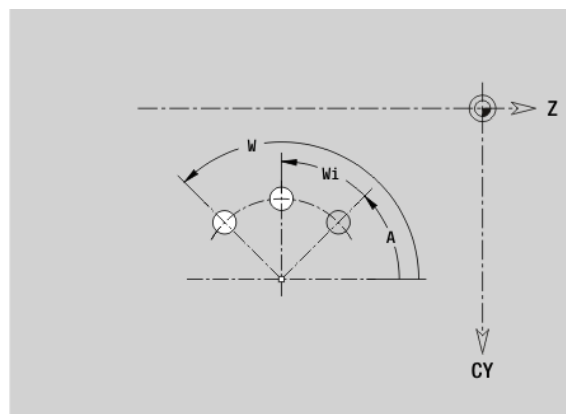
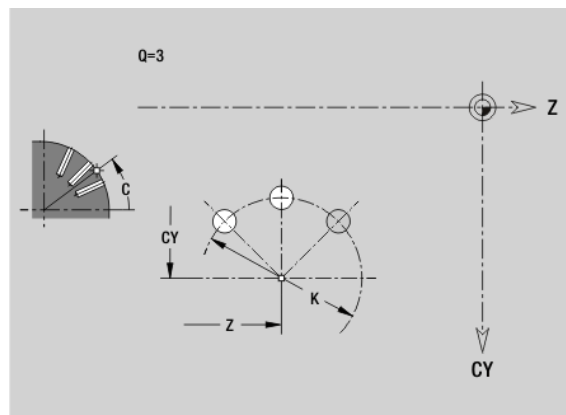
L'istruzione G412 definisce una sagoma circolare di fori o di figure sulla superficie cilindrica. G412 agisce sul foro o sulla figura definiti nel blocco successivo (G310..315, G317).

### Parametri

- Q Numero di figure  
K Diametro sagoma  
A Angolo iniziale – Posizione prima figura; riferimento: asse Z (default: 0°)  
W Angolo finale – Posizione 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 234..
- Il ciclo di fresatura (sezione MACHINING) richiama il foro/la figura nel blocco successivo, non la definizione della sagoma.



## 4.9 Posizionamento utensile

### Posizionamento in rapido G0

L'istruzione G0 raggiunge il "Punto di arrivo" in rapido con il percorso più breve.

#### Parametri

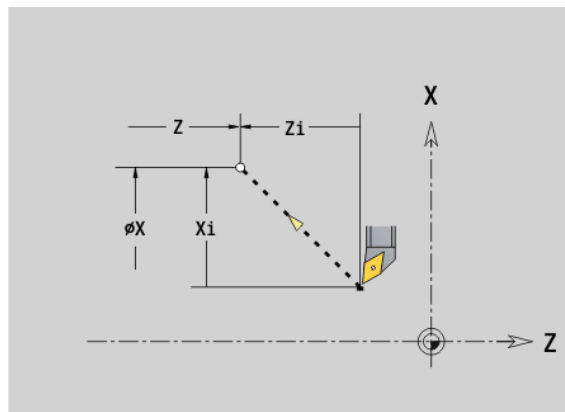
X Punto di arrivo (quota diametrale)

Z Punto di arrivo



**Programmazione X, Z:** assoluto, incrementale o modale

Se sulla macchina sono disponibili altri assi, vengono visualizzati ulteriori parametri di immissione, ad es. il parametro **B** per l'asse B.



### Rapido in coordinate macchina G701

L'istruzione G701 raggiunge il "Punto di arrivo" in rapido con il percorso più breve.

#### Parametri

X Punto finale (quota diametrale)

Z Punto finale



"X, Z" sono riferiti all'origine macchina e al punto di riferimento slitta.

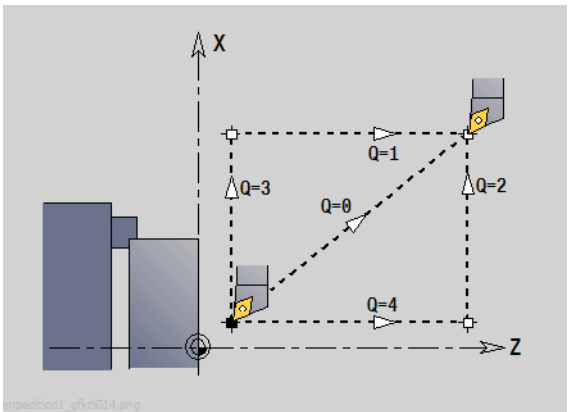
Se sulla macchina sono disponibili altri assi, vengono visualizzati ulteriori parametri di immissione, ad es. il parametro **B** per l'asse B.

# Punto di cambio utensile G14

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

## Parametri

- Q Sequenza, definisce la sequenza dei movimenti di traslazione (default: 0)
- 0: percorso di traslazione diagonale
  - 1: prima in direzione X, poi Z
  - 2: prima in direzione Z, poi X
  - 3: solo in direzione X, Z rimane invariato
  - 4: solo in direzione Z, X rimane invariato
- D Numero del punto di cambio utensile da raggiungere (0-2) (default = 0, punto cambio da parametri)



## Esempio: G14

```

...
N1 G14 Q0 [Raggiungim. punto cambio
utensile]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
...

```

# Definizione punto cambio utensile G140

L'istruzione G140 definisce la posizione del punto di cambio utensile indicato in D. Questa posizione può essere raggiunta con G14.

## Parametri

- D Numero del punto di cambio utensile (1-2)
- X Diametro - Posizione del punto di cambio utensile
- Z Lunghezza - Posizione del punto di cambio utensile



I parametri mancanti per X, Z vengono integrati con i valori del parametro del punto di cambio utensile.

## Esempio: G140

```

...
N1 G14 Q0 [Punto di cambio utensile da
parametri]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X40 Z10
N5 G140 D1 X100 Z100 [Impostazione N.
punto cambio utensile 1]
N6 G14 Q0 D1 [Raggiungimento N. punto
cambio utensile 1]
N7 G140 D2 X150 [Impostazione N. punto
cambio utensile 2, Z da parametri]
N8 G14 Q0 D2 [Raggiungimento N. punto
cambio utensile 2]
...

```

## 4.10 Movimenti lineari e circolari

### Movimento lineare G1

L'istruzione G1 trasla con avanzamento lineare al "Punto finale".

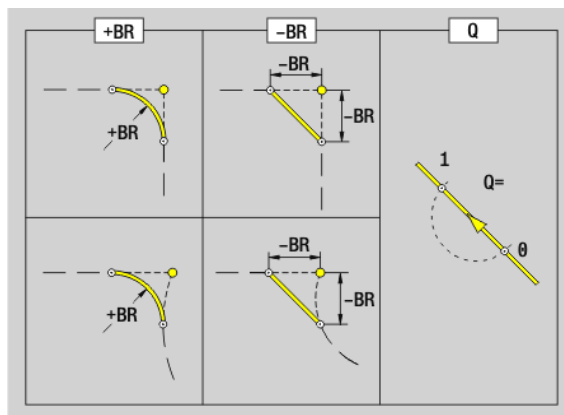
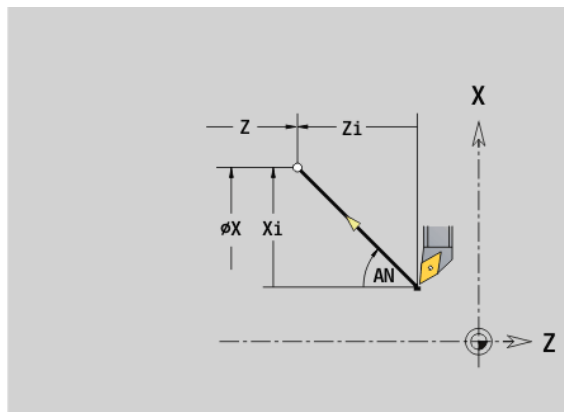
#### Parametri

- X Punto finale (quota diametrale)  
Z Punto finale  
AN Angolo (direzione angolare: vedere grafica di supporto)  
Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca un arco di cerchio (default: 0):
- 0: punto d'intersezione vicino
  - 1: punto d'intersezione distante
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
- Nessuna immissione: raccordo tangenziale
  - BR=0: raccordo non tangenziale
  - BR>0: raggio arrotondamento
  - BR<0: larghezza smusso
- BE Fattore di avanzamento speciale per smusso/arrotondamento (default: 1)
- Avanzamento speciale = avanzamento attivo \* BE ( $0 < BE \leq 1$ )



**Programmazione X, Z:** assoluto, incrementale, modale o "?"

Se sulla macchina sono disponibili altri assi, vengono visualizzati ulteriori parametri di immissione, ad es. il parametro **B** per l'asse B.



## Movimento circolare G2/G3

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

- G2: in senso orario
- G3: in senso antiorario

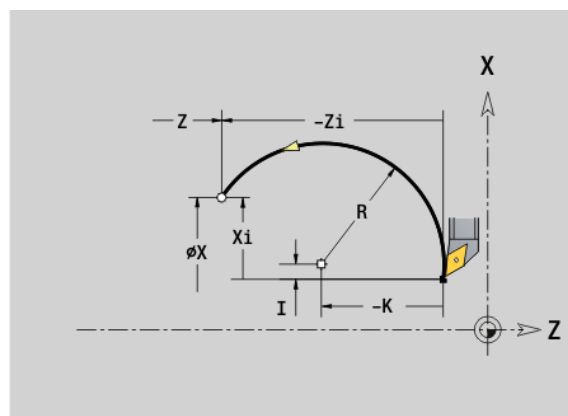
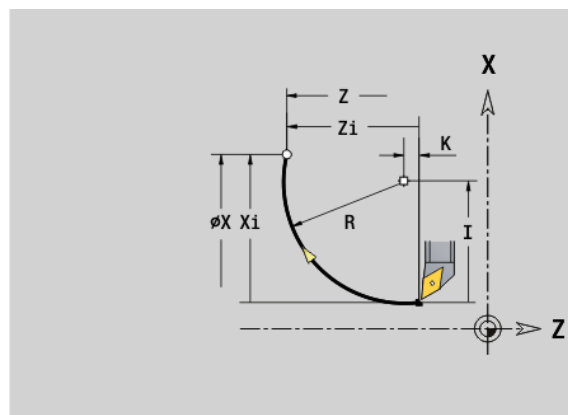
### Parametri

- X Punto finale (quota diametrale)
- Z Punto finale
- R Raggio ( $0 < R \leq 200\,000\text{ mm}$ )
- I Centro incrementale (distanza punto di partenza – centro; quota radiale)
- K Centro incrementale (distanza punto di partenza – centro)
- Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):
  - 0: punto d'intersezione vicino
  - 1: punto d'intersezione distante
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
  - Nessuna immissione: raccordo tangenziale
  - $BR=0$ : raccordo non tangenziale
  - $BR>0$ : raggio arrotondamento
  - $BR<0$ : larghezza smusso
- BE Fattore di avanzamento speciale per smusso/arrotondamento (default: 1)

Avanzamento speciale = avanzamento attivo \* BE ( $0 < BE \leq 1$ )



**Programmazione X, Z:** assoluto, incrementale, modale o "?"



### 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 ( $0 < R \leq 200\,000$  mm)  
 I Centro assoluto (quota radiale)  
 K Centro assoluto  
 Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):

- 0: punto d'intersezione vicino
- 1: punto d'intersezione distante

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

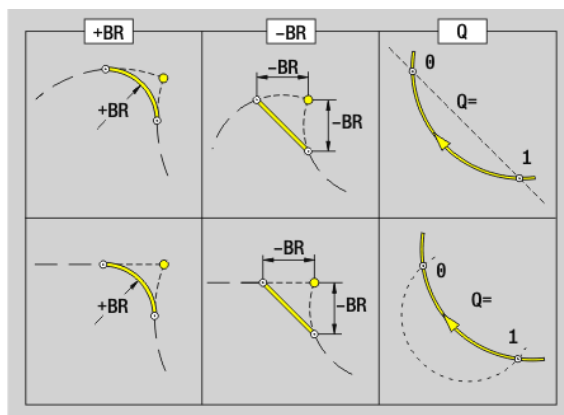
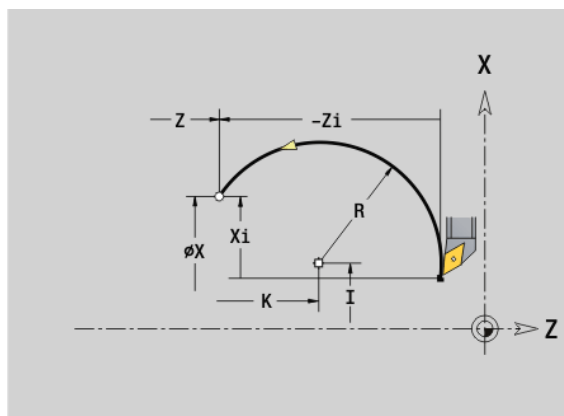
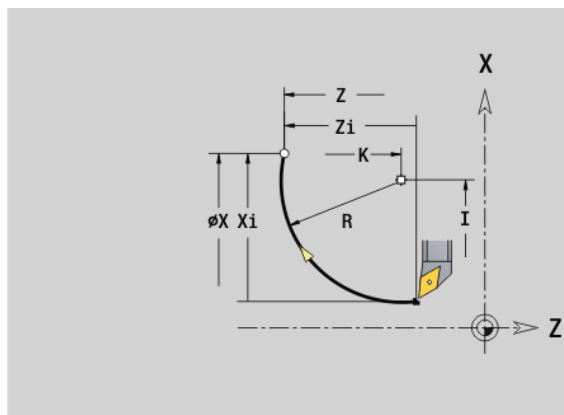
- Nessuna immissione: raccordo tangenziale
- $BR=0$ : raccordo non tangenziale
- $BR>0$ : raggio arrotondamento
- $BR<0$ : larghezza smusso

- BE Fattore di avanzamento speciale per smusso/arrotondamento (default: 1)

Avanzamento speciale = avanzamento attivo \* BE ( $0 < BE \leq 1$ )



**Programmazione X, Z:** assoluto, incrementale, modale o "?"



## 4.11 Avanzamento, numero di giri

### Limitazione numero di giri G26

**G26: mandrino principale; Gx26: mandrino x (x: 1...3)**

La limitazione numero di giri vale fino alla fine del programma o finché non viene sostituita da una nuova istruzione G26/Gx26.

#### Parametri

S Numero di giri (massimo)



Se  $S > \text{"Numero di giri massimo assoluto"}$  (parametro macchina), vale il valore del parametro.

### 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

#### Beispiel: G26

...

**N1 G14 Q0**

**N1 G26 S2000 [Numero di giri massimo]**

**N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3**

**N3 G0 X0 Z2**

...



## 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

### 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]
...

## 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: 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

Beispiel: G94

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

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: 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 di taglio costante 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, 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 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: da 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 [SRK off]
...



## 4.13 Spostamenti origine

In un programma NC possono essere programmati più spostamenti origine. Le relazioni reciproche tra le coordinate (descrizione parte grezza, pezzo finito, profilo ausiliario) non sono influenzate dagli spostamenti origine.

G920 disattiva temporaneamente gli spostamenti origine, G980 li riattiva.

Riepilogo degli spostamenti origine	
<b>G51:</b>	Pagina 267
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Spostamento relativo</li><li>■ Spostamento programmato</li><li>■ Riferimento: origine del pezzo impostata</li></ul>	
<b>G53/G54/G55:</b>	Pagina 268
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Spostamento relativo</li><li>■ Spostamento (offset) definito in modalità Predisposizione</li><li>■ Riferimento: origine del pezzo impostata</li></ul>	
<b>G56:</b>	Pagina 268
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Spostamento aggiuntivo</li><li>■ Spostamento programmato</li><li>■ Riferimento: origine del pezzo attuale</li></ul>	
<b>G59:</b>	Pagina 269
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Spostamento assoluto</li><li>■ Spostamento programmato</li><li>■ Riferimento: origine macchina</li></ul>	



## Spostamento origine G51

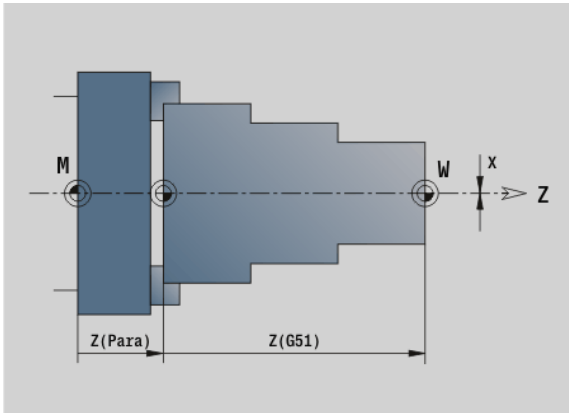
L'istruzione G51 sposta l'origine pezzo del valore definito nell'asse selezionato. Lo spostamento si riferisce all'origine pezzo definita in modalità Predisposizione.

### 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.

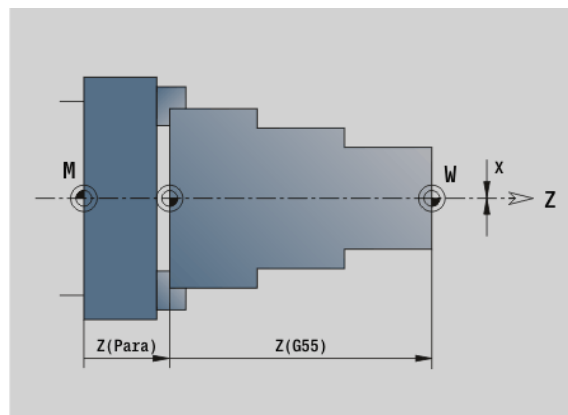
Lo spostamento si riferisce all'origine pezzo definita in modalità Predisposizione, sebbene G53, G54 e G55 siano state programmate più volte.

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.



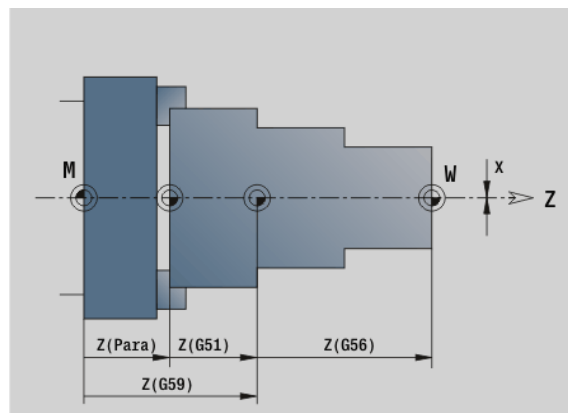
## Spostamento origine aggiuntivo G56

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

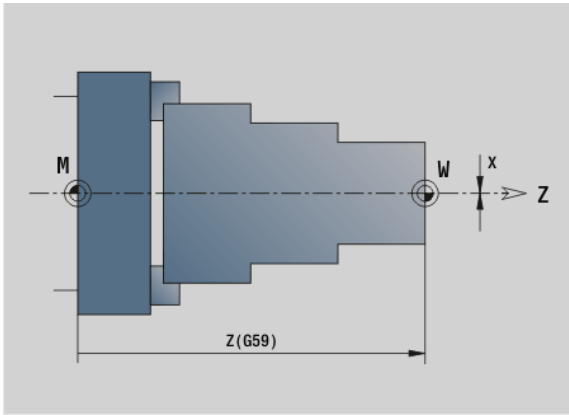
L'istruzione G59 imposta l'origine pezzo sul valore definito nell'asse selezionato. Il nuovo punto zero pezzo è valido fino alla fine del programma.

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

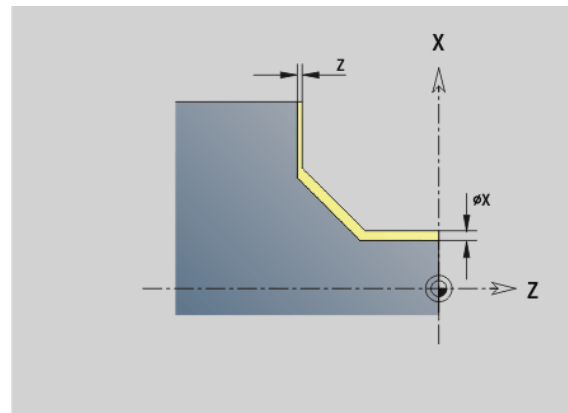
L'istruzione G57 agisce nei cicli successivi, dopo l'esecuzione del ciclo i sovrametalli

■ 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 sovrmetal equidistante. Programmare G58 prima della chiamata del ciclo. Un sovrmetal negativo è consentito nel ciclo di finitura G890.

## Parametri

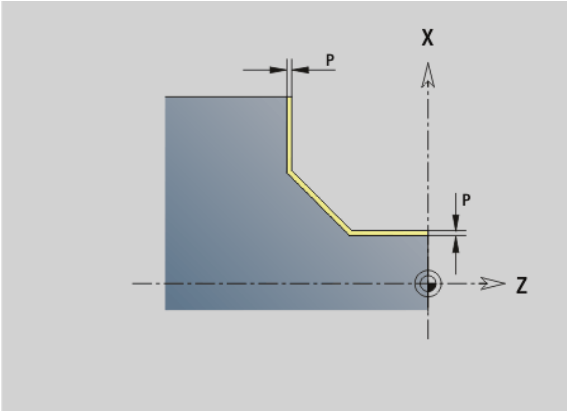
P Sovrametallo

L'istruzione G58 agisce nei cicli successivi, dopo l'esecuzione del ciclo i sovrmetalli

- vengono cancellati: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890
- **non** vengono cancellati: G83



Se il sovrmetallo è programmato con l'istruzione G58 e nel ciclo, è valido il sovrmetallo definito nel ciclo.



## Beispiel: G58

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G58 P2 [Sovrametallo 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 accostamento (accostamento in profondità)

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



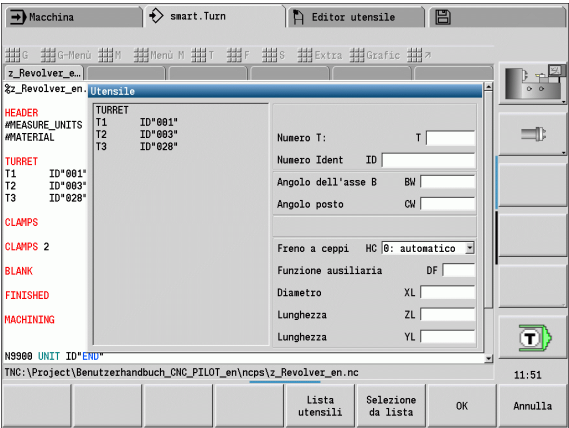
G47 sostituisce la distanza di sicurezza definita nei parametri o con l'istruzione G147.

# 4.16 Utensili, correzioni

## Montaggio utensile – T

Questa funzione è disponibile anche sulle macchine con magazzino utensili. Il controllo numerico impiega la lista utensili invece della lista torretta.

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

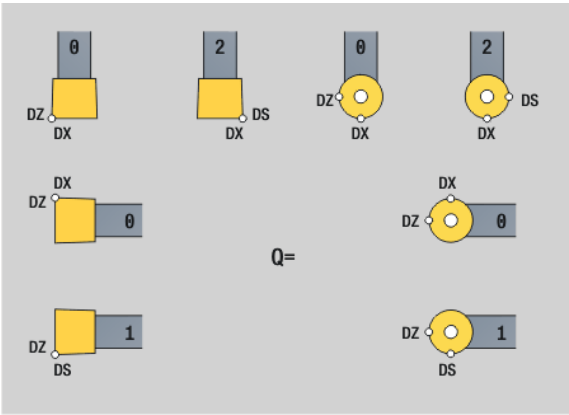
L'istruzione G148 definisce le correzioni usura da calcolare. All'avvio del programma e dopo un'istruzione T sono attivi DX, DZ.

**Parametri**

- O 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 [Finitura gola]
N11 G148 O0 [Cambio correzione]
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
...
    
```



Correzione aggiuntiva G149

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 nella sottomodalità **Esecuzione programma** (vedere sottomodalità **Esecuzione 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.

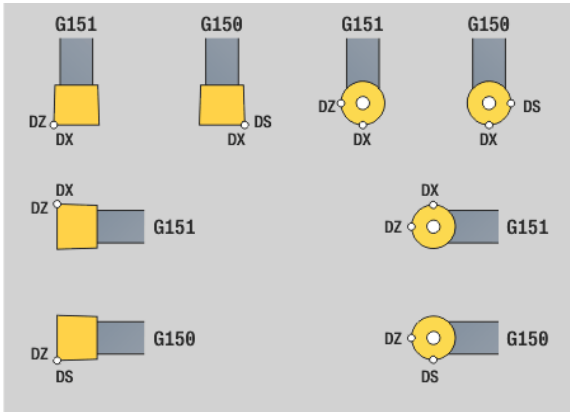
- G150: riferimento punta utensile destra
- G151: riferimento punta utensile sinistra

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 [Finitura gola]
N11 G148 O0
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
...

```





# 4.17 Cicli di tornitura riferiti al profilo

## Lavorare con i cicli riferiti al profilo

Possibilità per trasferire al ciclo il profilo da lavorare

- Trasferimento del riferimento profilo nel numero di blocco iniziale e finale. L'area del profilo NS viene lavorata nella direzione "da NS a NE".
- Trasferire il riferimento del profilo sul nome del profilo ausiliario (ID). L'intero profilo ausiliario viene lavorato nella direzione di definizione.
- Descrizione del profilo con G80 nel blocco direttamente dopo il ciclo (vedere "Fine del ciclo/profilo semplice G80" a pagina 299).
- 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 della parte grezza per la configurazione di taglio

- Definizione di una parte grezza globale nella sezione del programma **BLANK**. Il ricalcolo della parte grezza è attivo automaticamente. Il ciclo lavora con la parte grezza nota.
- Se non è stata definita alcuna parte grezza, il ciclo calcola la parte grezza sulla base del profilo da lavorare e sulla base della posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il ricalcolo del profilo **non** è attivo.

### Determinazione riferimenti di blocco:

Rif. profilo	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Posizionare il cursore sulla casella di immissione "NS" o "NE"</li> <li>► Premere il softkey</li> </ul>
	<p>Selezionare l'elemento di profilo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Selezionare l'elemento del profilo con "freccia a sinistra/freccia a destra"</li> <li>► "Freccia su/freccia giù" cambia tra i profili (anche profili superficie frontale ecc.)</li> </ul>
NS	<p>Commutazione tra NS e NE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Premere il softkey NS</li> <li>► Premere il softkey NE</li> </ul>
accettare	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Premere il softkey per acquisire il numero di blocco e ritornare al dialogo</li> </ul>

### Limitazioni di taglio X, Z

La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo è determinante per l'esecuzione di una limitazione di taglio. 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.

### 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 ...
...

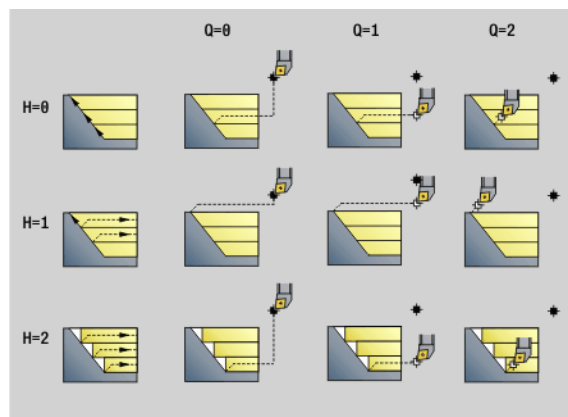
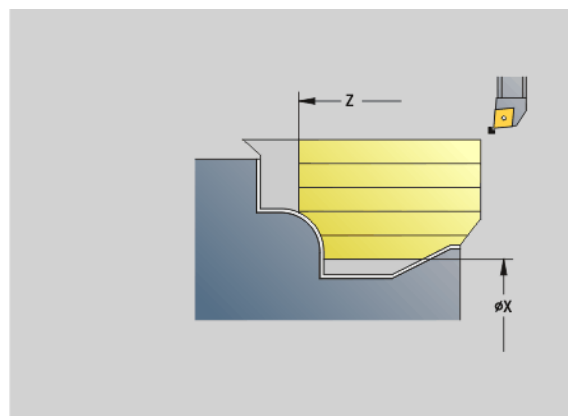
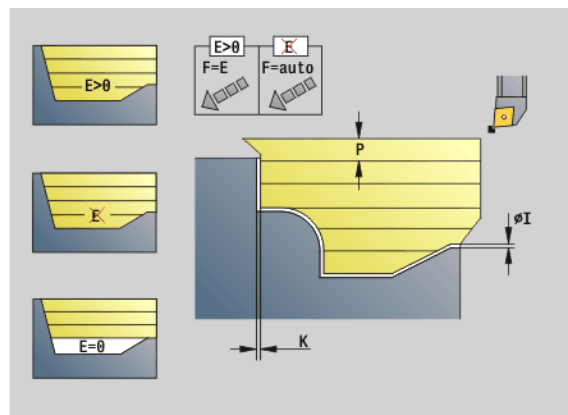


## Sgrossatura assiale G810

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

### Parametri

- ID Profilo ausiliario - Numero di identificazione del profilo da lavorare
- NS Numero di blocco iniziale (inizio della sezione del profilo)
- NE Numero di blocco finale (fine della sezione del profilo)
- NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo.
  - NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.
- P Incremento massimo
- I Sovrametallo in direzione X (quota diametrale) – (default: 0)
- K Sovrametallo in direzione Z (default: 0)
- E Comportamento in entrata
- E=0: senza lavorazione dei profili discendenti
  - E>0: avanzamento in entrata
  - nessuna immissione: riduzione 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



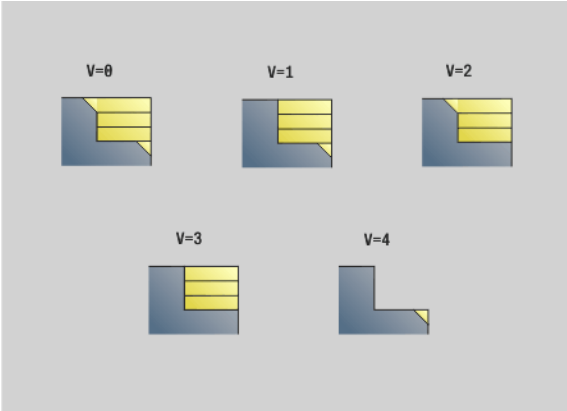
Parametri

- 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 parte grezza (attivo solo se non è programmata alcuna parte grezza):
- XA, ZA non programmato: il profilo della parte grezza viene definito dalla posizione dell'utensile e dal profilo ICP.
  - XA, ZA programmato: definizione dello spigolo del profilo parte grezza.

In base alla definizione dell'utensile Controllo numerico riconosce se avviene una lavorazione esterna o interna.



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



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



### Esecuzione del ciclo

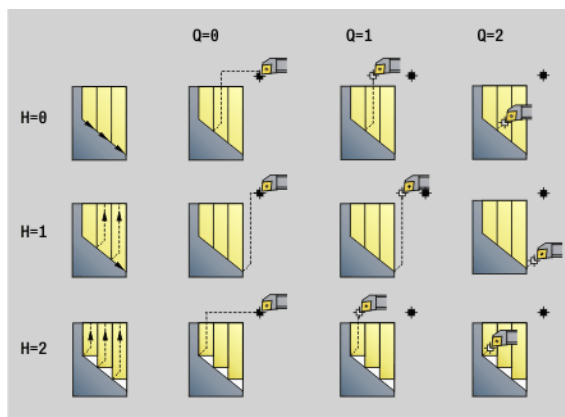
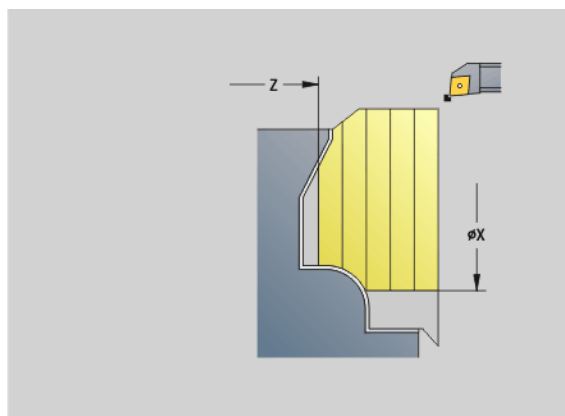
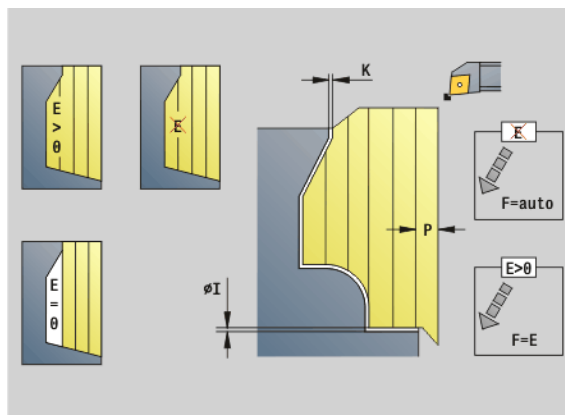
- 1 Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.
- 2 Accostamento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza (prima in direzione Z, poi X).
- 3 Traslazione in avanzamento fino al punto di arrivo Z.
- 4 In funzione di "H":
  - 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 277). 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



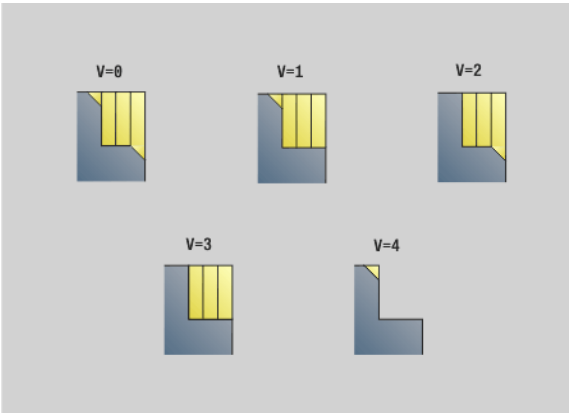
## Parametri

- 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 parte grezza (attivo solo se non è programmata alcuna parte grezza):
- XA, ZA non programmato: il profilo della parte grezza viene definito dalla posizione dell'utensile e dal profilo ICP.
  - XA, ZA programmato: definizione dello spigolo del profilo parte grezza.

In base alla definizione dell'utensile Controllo numerico riconosce se avviene una lavorazione esterna o interna.



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



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



**Esecuzione del ciclo**

- 1** Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.
- 2** Accostamento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza (prima in direzione X, poi Z).
- 3** Traslazione in avanzamento fino al punto di arrivo X.
- 4** In funzione di "H":
  - H=0: asportazione trucioli lungo il profilo
  - H=1 o 2: sollevamento a 45°
- 5** Ritorno in rapido e incremento per la successiva passata.
- 6** Ripetizione di 3...5, fino a raggiungere il "Punto di arrivo Z".
- 7** Se necessario ripetizione di 2...6, fino a completare tutte le aree di lavorazione.
- 8** Se H=1: lisciatura del profilo
- 9** Svincolo come programmato in "Q".

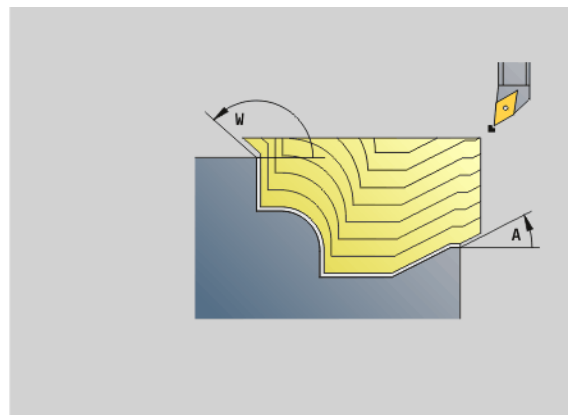
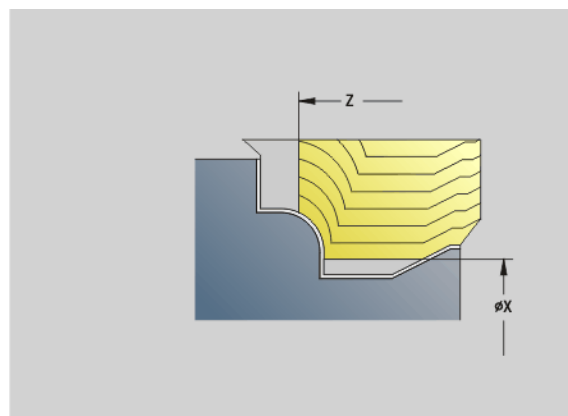
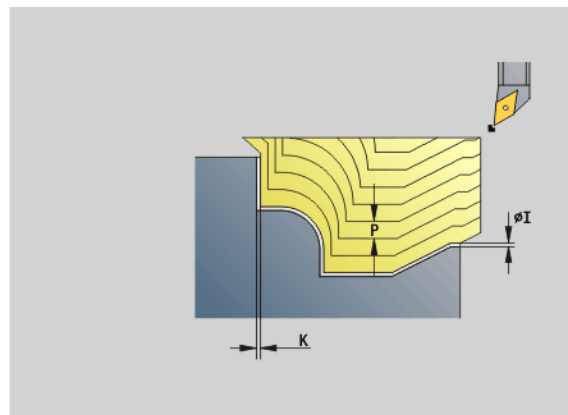


## Sgrossatura parallela al profilo G830

L'istruzione G830 lavora l'area del profilo descritta in "ID" o da "NS, NE" parallelamente al profilo (vedere "Lavorare con i cicli riferiti al profilo" a pagina 277). 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"> <li>■ NE non programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato nella direzione di definizione del profilo.</li> <li>■ NS=NE programmato: l'elemento del profilo NS viene lavorato in senso contrario alla direzione di definizione del profilo.</li> </ul> |
| 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 parallelo 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"> <li>■ 0: ritorno al punto di partenza (prima in direzione X, poi Z)</li> <li>■ 1: posizionamento davanti al profilo finito</li> <li>■ 2: sollevamento a distanza di sicurezza e arresto</li> </ul>   |





## 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 Sovrametallo parte grezza (quota radiale) - attivo soltanto se non è definita **alcuna parte grezza**.
- H Parallelamente al profilo - Tipo di sezioni:
- 0: profondità di passata costante
  - 1: sezioni equidistanti
- HR Definizione della direzione di lavorazione principale
- XA, ZA Punto iniziale parte grezza (attivo solo se non è programmata alcuna parte grezza):
- XA, ZA non programmato: il profilo della parte grezza viene definito dalla posizione dell'utensile e dal profilo ICP.
  - XA, ZA programmato: definizione dello spigolo del profilo parte grezza.

In base alla definizione dell'utensile Controllo numerico riconosce se avviene una lavorazione esterna o interna.

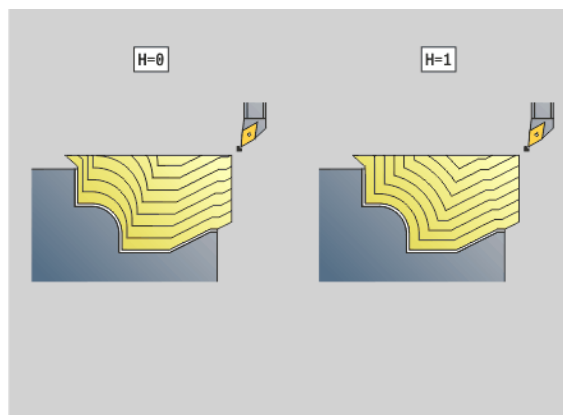
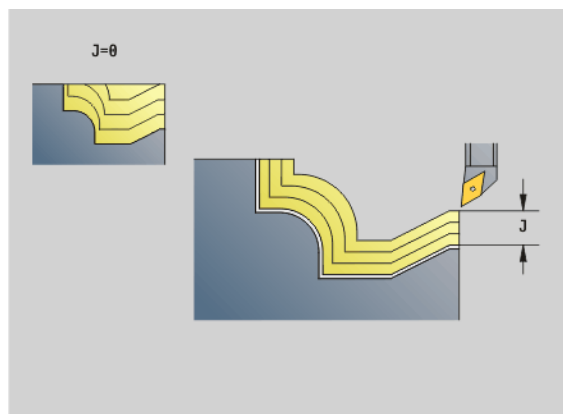


- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
  - >0: "ingrandisce" il profilo
  - <0: non viene considerato
- I **sovrametalli G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.

## Esecuzione del ciclo

- 1 Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.
- 2 Accostamento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza.
- 3 Esecuzione della passata di sgrossatura.
- 4 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".

	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

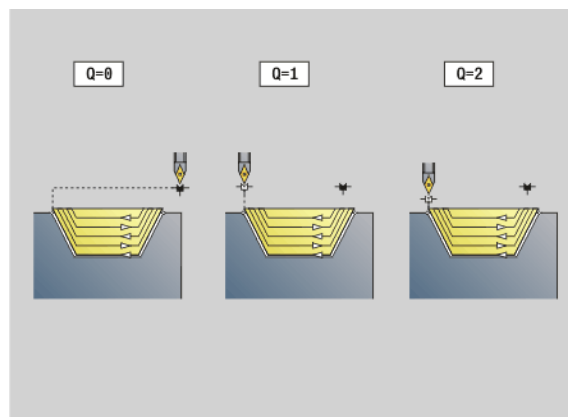
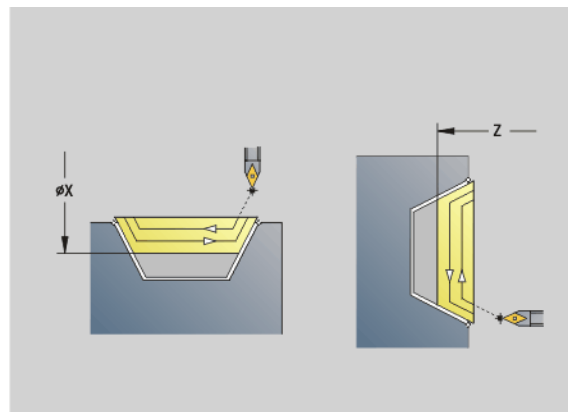
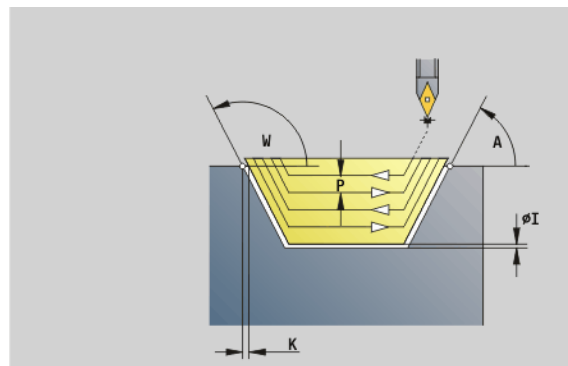


## Parallelo al profilo con utensile neutro G835

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 277). 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 parallelo 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/arrottondamento viene lavorato:
- 0: all'inizio e alla fine
  - 1: all'inizio
  - 2: alla fine
  - 3: nessuna lavorazione
  - 4: viene lavorato uno smusso/arrottondamento – 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 Sovrametallo parte grezza (quota radiale) - attivo soltanto se non è definita **alcuna parte grezza**.
- H Parallelamente al profilo - Tipo di sezioni:
- 0: profondità di passata costante
  - 1: sezioni equidistanti
- XA, ZA Punto iniziale parte grezza (attivo solo se non è programmata alcuna parte grezza):
- XA, ZA non programmato: il profilo della parte grezza viene definito dalla posizione dell'utensile e dal profilo ICP.
  - XA, ZA programmato: definizione dello spigolo del profilo parte grezza.

In base alla definizione dell'utensile Controllo numerico riconosce se avviene una lavorazione esterna o interna.

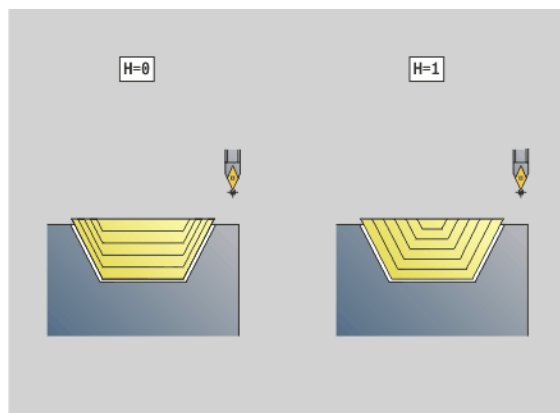
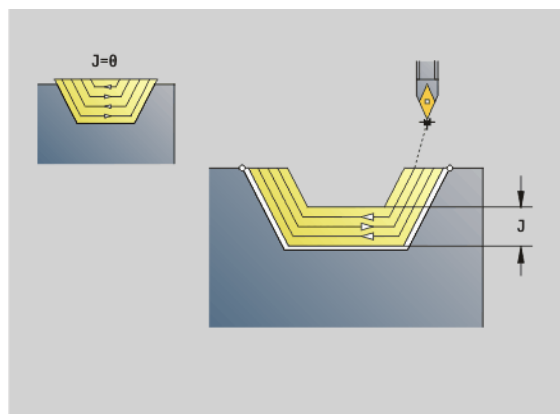


- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
  - >0: "ingrandisce" il profilo
  - <0: non viene considerato
- I **sovrametalli G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.

## Esecuzione del ciclo

- 1 Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.
- 2 Accostamento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza.
- 3 Esecuzione della passata di sgrossatura.
- 4 Accostamento per la passata successiva ed esecuzione della passata di sgrossatura in direzione opposta.
- 5 Ripetizione di 3...4, fino a completare l'area di lavorazione.
- 6 Se necessario ripetizione di 2...5, fino a completare tutte le aree di lavorazione.
- 7 Svincolo come programmato in "Q".

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

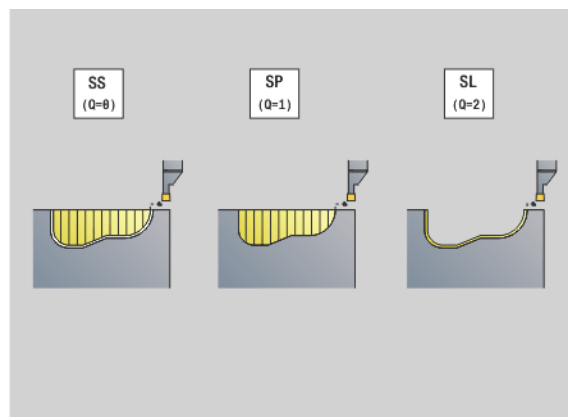
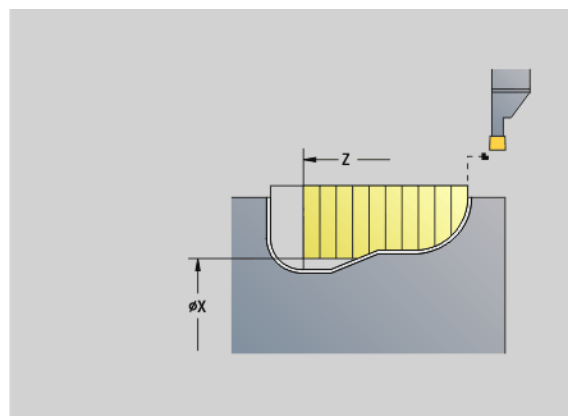
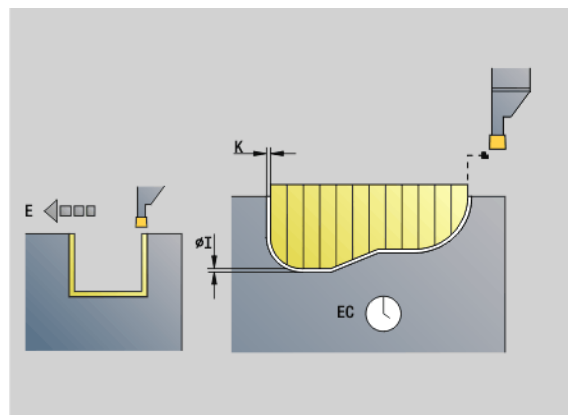


## Gola G860

L'istruzione G860 lavora l'area del profilo definita. Trasferire il riferimento al profilo da lavorare nei parametri del ciclo oppure definire il profilo direttamente dopo la chiamata ciclo (vedere "Lavorare con i cicli riferiti al profilo" a pagina 277). 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

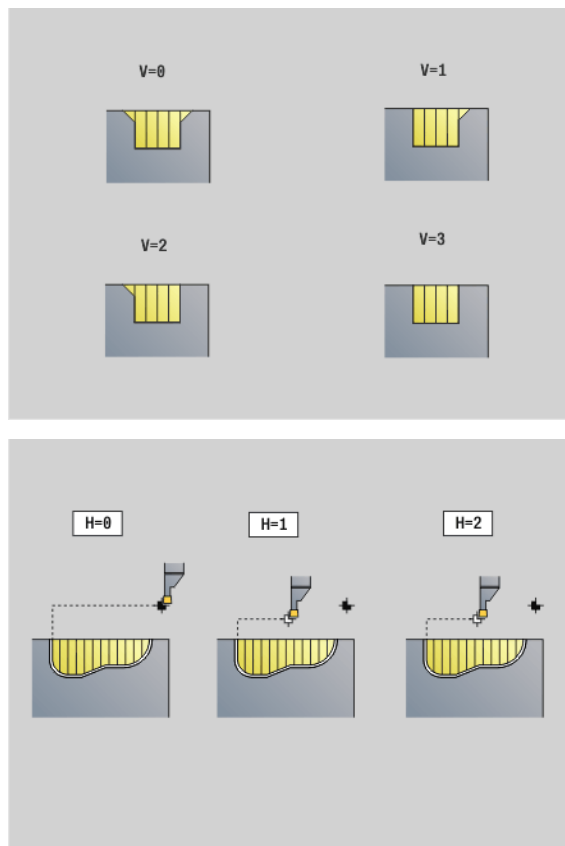


## Parametri

- 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 troncatura
- 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 Controllo numerico riconosce se è presente una lavorazione esterna o interna oppure una gola radiale o assiale.

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



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

## Svolgimento del ciclo (con Q=0 o 1)

- 1 Calcolo delle aree di lavorazione e della configurazione di taglio.
- 2 Incremento dal punto di partenza per la prima passata, tenendo in considerazione la distanza di sicurezza.
  - Gola radiale: prima in direzione Z, poi X
  - Gola assiale: prima in direzione X, poi Z
- 3 Esecuzione gola (passata di sgrossatura).
- 4 Ritorno in rapido e incremento per la successiva passata.
- 5 Ripetizione di 3...4, fino a completare l'area di lavorazione.
- 6 Se necessario ripetizione di 2...5, fino a completare tutte le aree di lavorazione.
- 7 Se Q=0: finitura del profilo

## Ripetizione gola G740/G741

Le istruzioni G740 e G741 possono essere programmate prima di G860 per ripetere il profilo della gola definito con il ciclo G860.

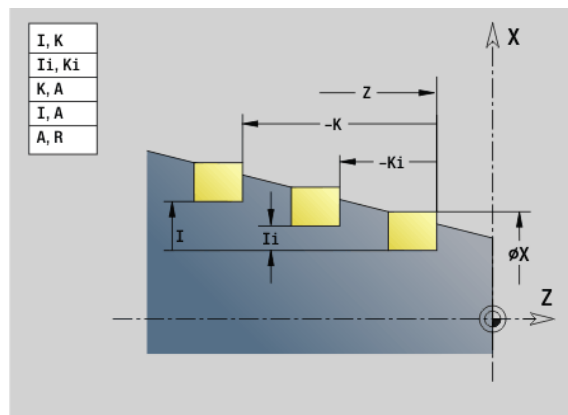
### Parametri

- X Punto di partenza X (quota diametrale). Spostamento del punto di partenza del profilo della gola definito con G860 su questa coordinata.
- Z Punto di partenza Z. Spostamento del punto di partenza del profilo della gola definito con G860 su questa coordinata.
- I Distanza tra il primo e l'ultimo profilo gola (direzione X)
- K Distanza tra il primo e l'ultimo profilo gola (direzione Z).
- Ii Distanza tra i profili gola (direzione X).
- Ki Distanza tra i profili gola (direzione Z).
- Q Numero dei profili gola
- A Angolo, al quale vengono disposti i profili gola.
- R Lunghezza. Distanza tra il primo e l'ultimo profilo gola
- Ri Lunghezza. Distanza tra i profili gola.
- O Esecuzione:
- 0: pretroncatura di tutte le gole, quindi finitura di tutte le gole (default, comportamento fino ad ora)
  - 1: ogni gola viene lavorata completamente prima di passare alla lavorazione della gola successiva

Sono ammesse le seguenti combinazioni di parametri:

- I, K
- Ii, Ki
- I, A
- K, A
- A, R

G740 non supporta i parametri A, R e O.



### 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 O0
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
...

```

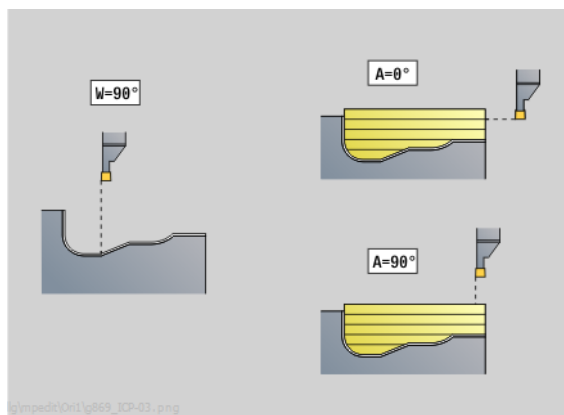
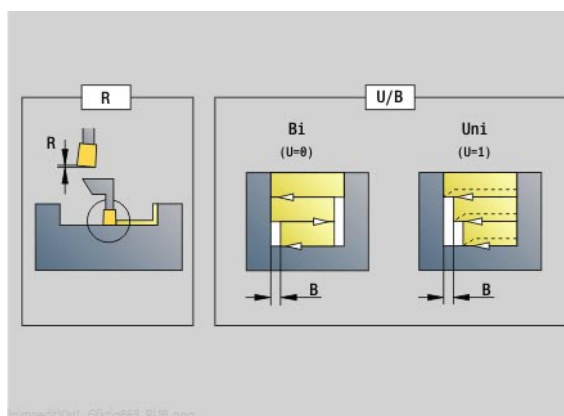
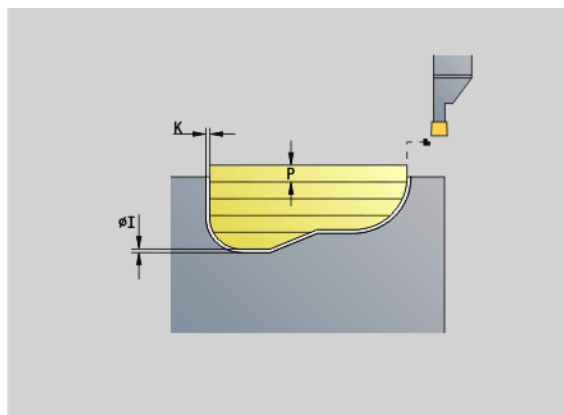
## Troncatura-tornitura G869

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 277).

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 parte grezza (attivo solo se non è programmata alcuna parte grezza):
- XA, ZA non programmato: il profilo della parte grezza viene definito dalla posizione dell'utensile e dal profilo ICP.
  - XA, ZA programmato: definizione dello spigolo del profilo parte grezza.

In base alla definizione dell'utensile Controllo numerico riconosce se è presente una gola radiale o assiale.

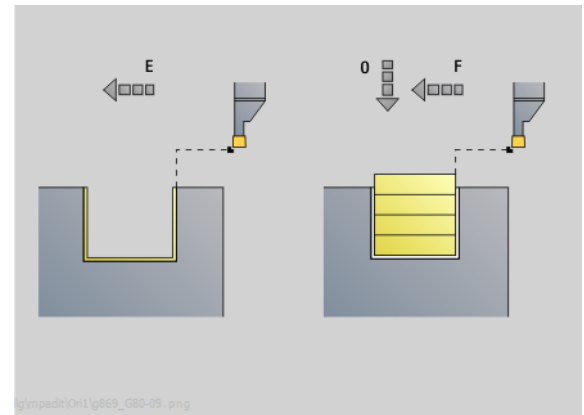
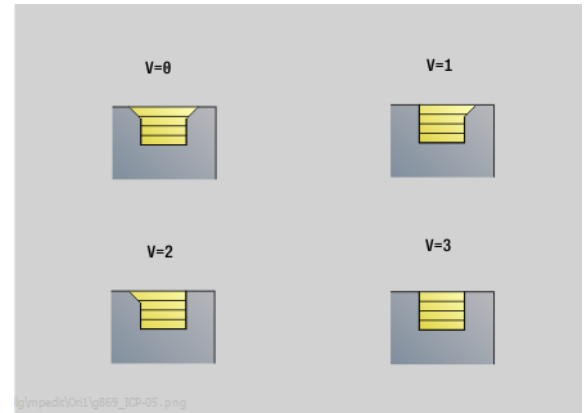
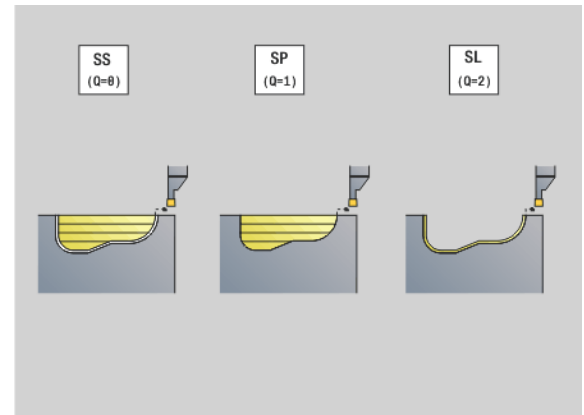
Programmare almeno un riferimento del profilo (ad es.: NS o NS, NE) e P.

**Correzione profondità di tornitura R:** in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità di tornitura. Il valore viene di norma determinato per via empirica.

**Larghezza offset B:** a partire dal secondo incremento, in caso di passaggio dalla lavorazione di tornitura a quella di troncatura il percorso da lavorare viene ridotto della "Larghezza offset B". Ad ogni successivo passaggio su questo fianco si verifica una riduzione di "B", oltre all'offset attuale. La somma dell'"offset" è limitata all'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente - 2\*raggio tagliente). 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.



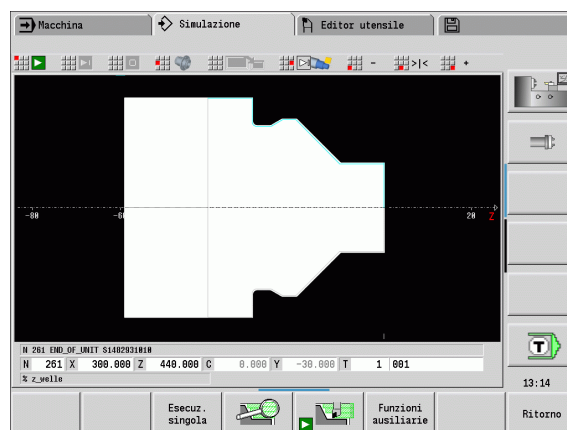


### Svolgimento del ciclo (con Q=0 o 1)

- 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 Controllo numerico ritira l'utensile di 0,1 mm. Così si ottiene che un tagliente "deviato" si presenti diritto per la lavorazione di troncatura. Questo avviene indipendentemente dalla "larghezza offset B".
- **Raccordi e smussi interni:** in funzione della larghezza utensile e dei raggi di raccordo, prima della lavorazione del raccordo vengono eseguite corse di troncatura, che evitano un "passaggio continuo" dalla lavorazione di troncatura a quella di tornitura. In questo modo si evita di danneggiare l'utensile.
- **Spigoli:** gli spigoli isolati vengono lavorati mediante lavorazione di troncatura. Questo evita di avere "zone non lavorate".



## Ciclo gola G870

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

### Parametri

- ID Profilo ausiliario - Numero di identificazione del profilo da lavorare
- NS Numero di blocco (riferimento a G22-Geo)
- I Sovrametallo per pretroncatura (default: 0)
- I=0: la gola viene realizzata in una sola passata.
  - I>0: nella prima passata viene eseguita la pretroncatura, nella seconda la finitura
- E Tempo di sosta (default: durata di un giro del mandrino)
- con I=0: per ogni gola
  - con I>0: solo per finitura

Calcolo della configurazione di taglio:

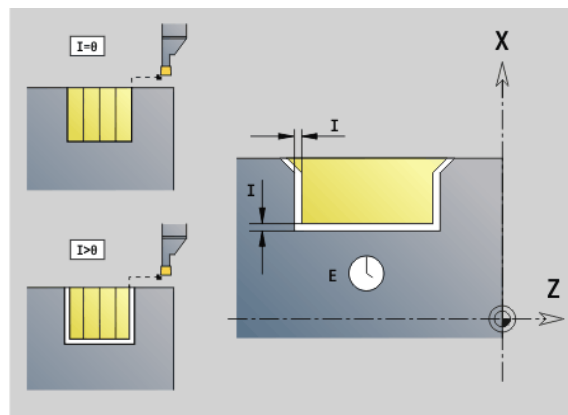
Offset massimo =  $0,8 * \text{larghezza del tagliente}$



- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- Non viene considerato un **sovrametallo**.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Calcolo della configurazione di taglio.
- 2 Incremento dal punto di partenza per la prima passata.
  - Gola radiale: prima in direzione Z, poi X
  - Gola assiale: prima in direzione X, poi Z
- 3 Esecuzione gola (come indicato in "I").
- 4 Ritorno in rapido e incremento per la successiva passata.
- 5 Con I=0: sosta per il tempo "E"
- 6 Ripetizione di 3...4, fino a lavorare la gola.
- 7 Con I>0: finitura del profilo

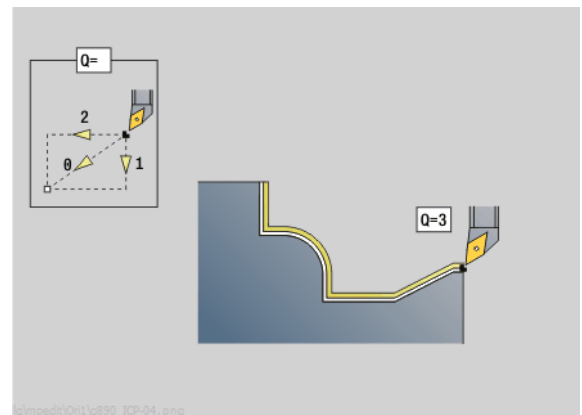
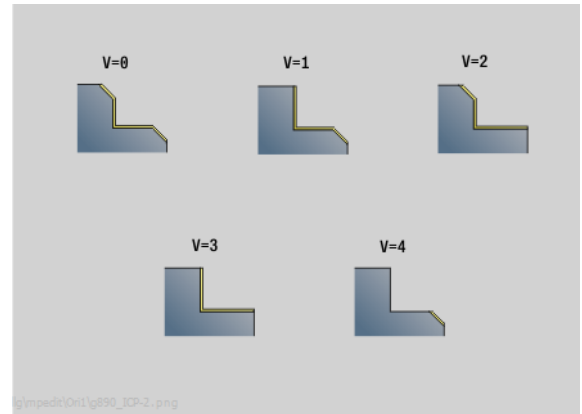
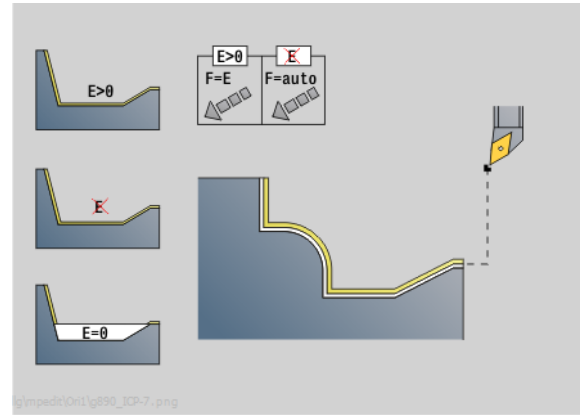


## Finitura profilo G890

L'istruzione G890 finisce l'area del profilo definita in una passata. Trasferire il riferimento al profilo da lavorare nei parametri del ciclo oppure definire il profilo direttamente dopo la chiamata ciclo (vedere "Lavorare con i cicli riferiti al profilo" a pagina 277). Il profilo da lavorare può contenere diverse cavità. Se necessario, è possibile suddividere la superficie di lavorazione in diverse aree.

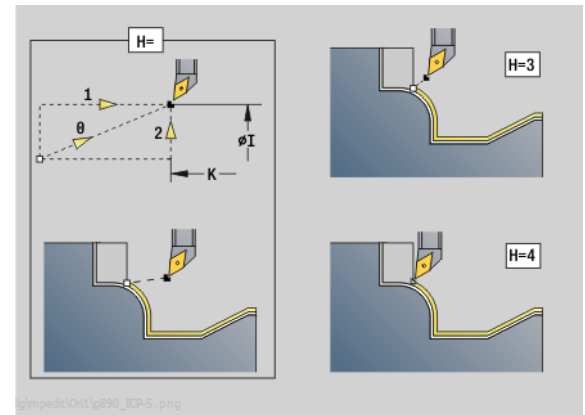
### Parametri

- 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 – 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		
Chiamat a 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 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 264.). Questa riduzione avanzamento può essere disattivata con "O".



- Un **sovrametallo G57** "ingrandisce" il profilo (anche profili interni).
- Un **sovrametallo G58**
  - >0: "ingrandisce" il profilo
  - <0: "riduce" il profilo
- I **sovrametalli G57/G58** vengono cancellati alla fine del ciclo.



## Passata di misura G809

Il ciclo G809 esegue una passata di misura cilindrica con lunghezza definita nel ciclo, si sposta sul punto di arresto di misura e ferma il programma. Dopo aver arrestato il programma è possibile misurare manualmente il pezzo.

### Parametri

X	Punto iniziale X
Z	Punto iniziale Z
R	Lunghezza passata di misura
P	Maggiorazione passata 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 parte grezza: avvicinamento senza collisione per lavorazione interna
XE	Posizione allontanamento X
D	Numero di una correzione addizionale 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"> <li>■ 0: -Z</li> <li>■ 1: +Z</li> </ul>
EC	Punto di lavorazione <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: esterno</li> <li>■ 1: interno</li> </ul>
WE	Avvicinamento <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: simultaneo</li> <li>■ 1: prima X, poi Z</li> <li>■ 2: prima Z, poi X</li> </ul>
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

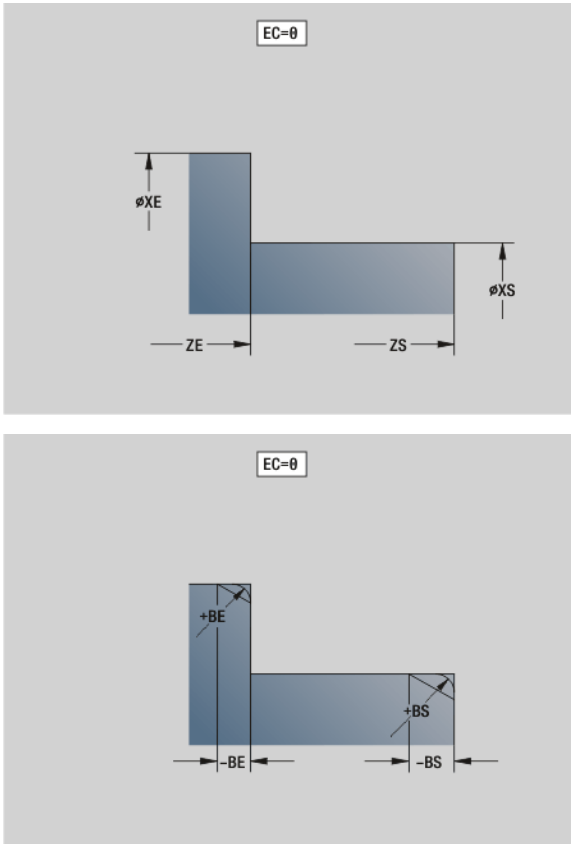
## Fine del ciclo/profilo semplice G80

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

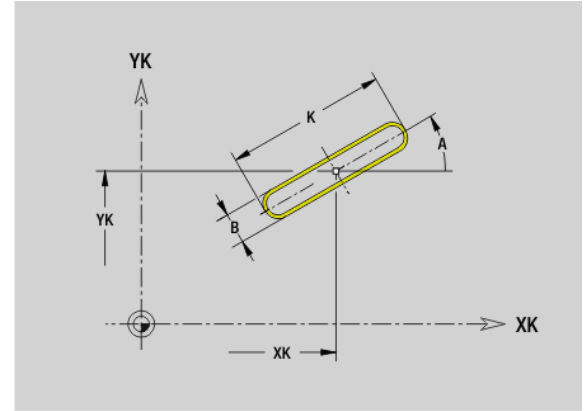


## Scanalatura lineare superficie frontale/ posteriore G301

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 Larghezza della scanalatura
- P Profondità/altezza
  - P<0: tasca
  - P>0: isola



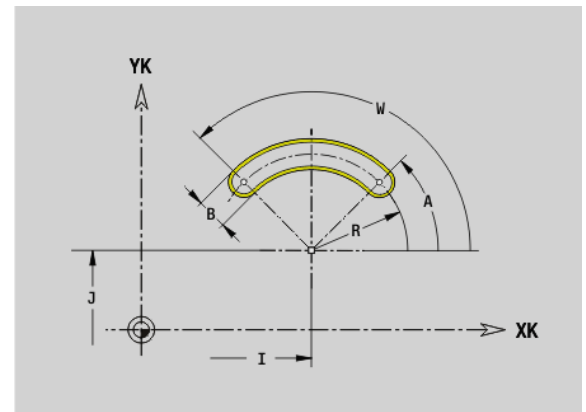
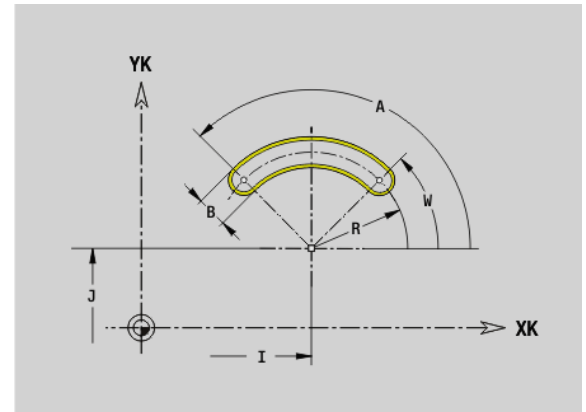
## Scanalatura circolare superficie frontale/ posteriore G302/G303

L'istruzione G302/G303 definisce una scanalatura circolare in un profilo frontale o posteriore. La figura si programma in combinazione all'istruzione G840, G845 o G846.

- G302: scanalatura circolare in senso orario
- G303: scanalatura circolare in senso antiorario

### Parametri

- I Centro curva in coordinate cartesiane
- J Centro curva in coordinate cartesiane
- X Diametro (centro in coordinate polari)
- C Angolo (centro in coordinate polari)
- R Raggio curva (riferimento: traiettoria del centro della scanalatura)
- A Angolo iniziale; riferimento: asse XK; (default: 0°)
- W Angolo finale; riferimento: asse XK; (default: 0°)
- B Larghezza della scanalatura
- P Profondità/altezza
  - P<0: tasca
  - P>0: isola



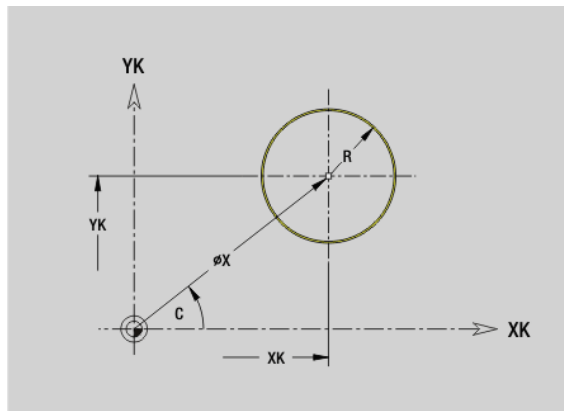


## Cerchio completo superficie frontale/posteriore G304

L'istruzione G304 definisce un cerchio completo in un profilo frontale o posteriore. La figura si programma in combinazione all'istruzione G840, G845 o G846.

### Parametri

- XK Centro cerchio in coordinate cartesiane
- YK Centro cerchio in coordinate cartesiane
- X Diametro (centro in coordinate polari)
- C Angolo (centro in coordinate polari)
- R Raggio
- P Profondità/altezza
  - $P < 0$ : tasca
  - $P > 0$ : isola

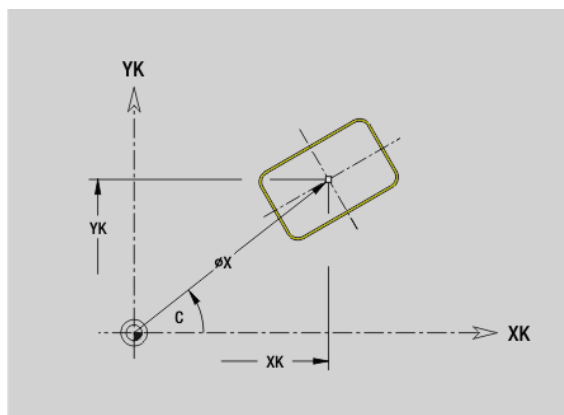


## Rettangolo superficie frontale/posteriore G305

L'istruzione G305 definisce un rettangolo in un profilo frontale o posteriore. La figura si programma in combinazione all'istruzione G840, G845 o G846.

### Parametri

- XK Centro in coordinate cartesiane
- YK Centro in coordinate cartesiane
- X Diametro (centro in coordinate polari)
- C Angolo (centro in coordinate polari)
- A Angolo rispetto all'asse XK (default: 0°)
- K Lunghezza
- B Larghezza (altezza)
- R Smusso/Arrotondamento (default: 0°)
  - $R > 0$ : raggio arrotondamento
  - $R < 0$ : larghezza smusso
- P Profondità/altezza
  - $P < 0$ : tasca
  - $P > 0$ : isola

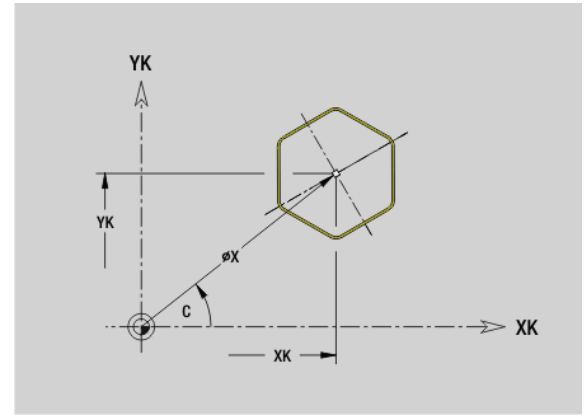


## Poligono superficie frontale/posteriore G307

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 ( $Q > 2$ )
- 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

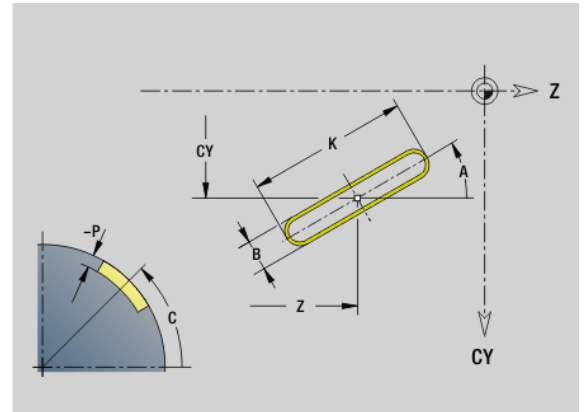


## Scanalatura lineare superficie cilindrica G311

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 Larghezza della scanalatura
- P Profondità tasca



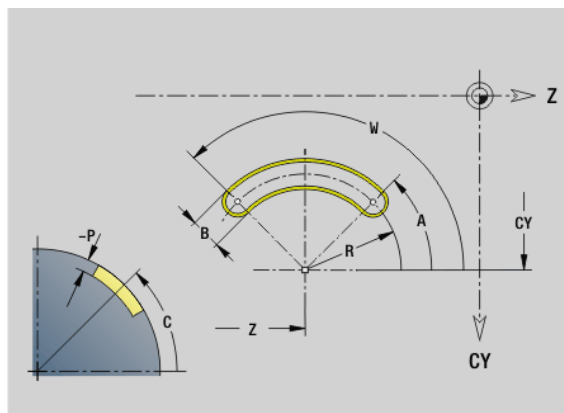
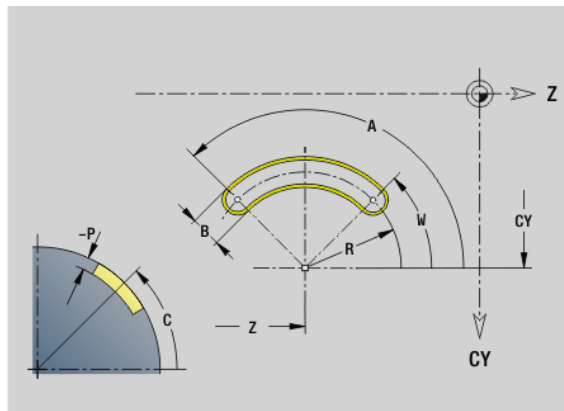
## Scanalatura circolare superficie cilindrica G312/G313

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 Larghezza della scanalatura  
 P Profondità tasca

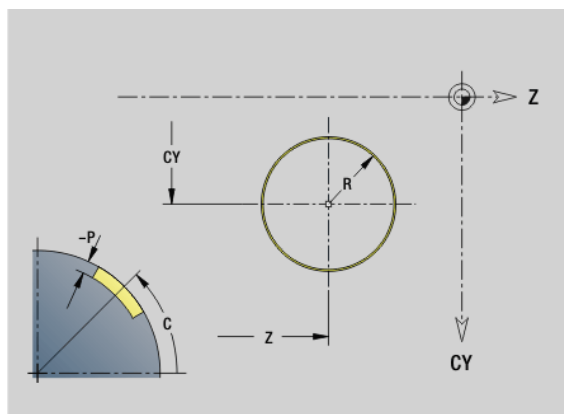


## Cerchio completo superficie cilindrica G314

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

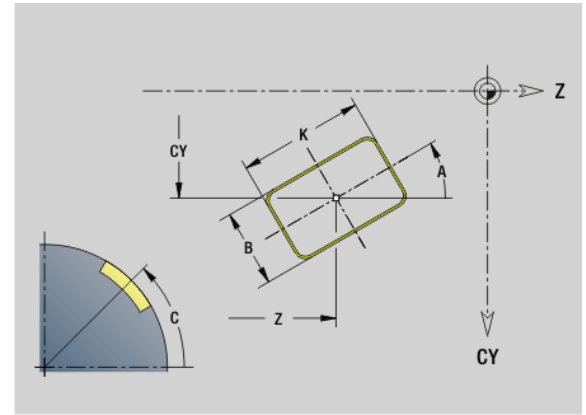


## Rettangolo superficie cilindrica G315

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

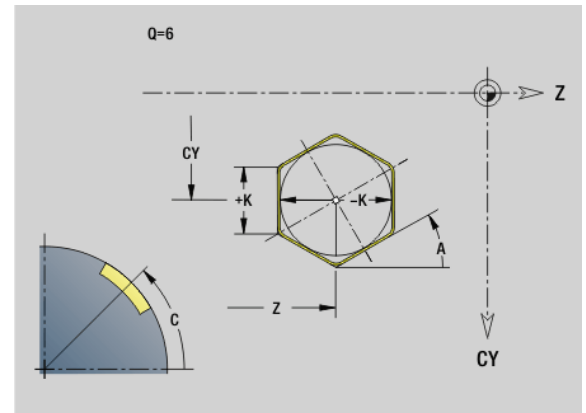


## Poligono superficie cilindrica G317

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 ( $Q > 2$ )  
 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 308.
- L'istruzione G32 esegue una filettatura semplice in qualsiasi direzione e posizione: Vedere "Filettatura semplice G32" a pagina 312.
- 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 314.
- L'istruzione G35 crea un filetto semplice cilindrico metrico ISO senza uscita: Vedere "Filettatura metrica ISO G35" a pagina 316.
- Crea una filettatura conica API: Vedere "Filettatura conica API G352" a pagina 317.

### 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 il 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 il 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

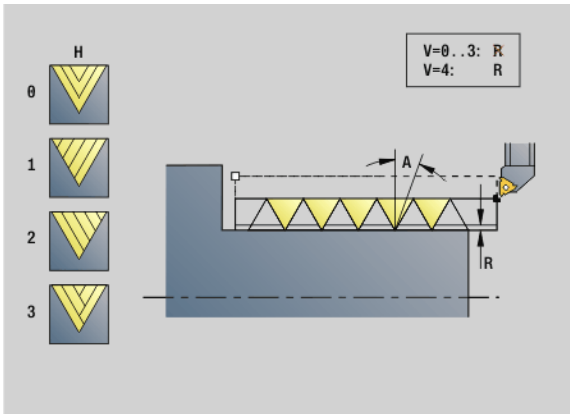
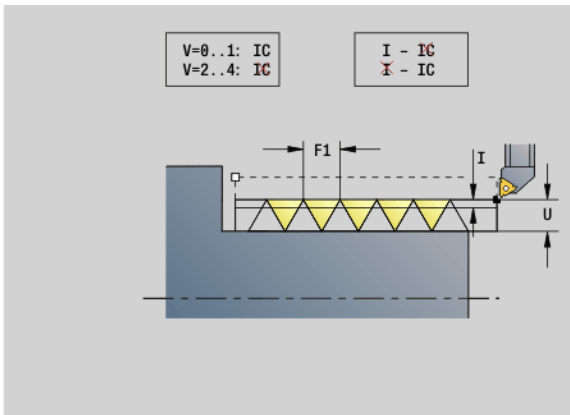
Lunghezza di entrata

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

...
<b>FINISHED [ PEZZO FINITO ]</b>
<b>N 2 G0 X16 Z0</b>
<b>N 3 G52 P2 H1</b>
<b>N 4 G95 F0.8</b>
<b>N 5 G1 Z-18</b>
<b>N 6 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 BF0 BP0</b>
<b>N 7 G37 Q12 F2 P0.8 A30 W30</b>
<b>N 8 G1 X20 BR-1 BF0 BP0</b>
<b>N 9 G1 Z-23.8759 BR0</b>
<b>N 10 G52 G95</b>
<b>N 11 G3 Z-41.6241 I-14.5 BR0</b>
<b>N 12 G1 Z-45</b>



**Parametri**

- V Tipo di incremento (default: 0); informazioni dettagliate vedere pagina 306
- 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 compiuto 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/s<sup>2</sup> (vedere dati degli assi)

#### Decisione filetto esterno o interno:

■ G31 con riferimento profilo - profilo chiuso: il filetto interno o esterno viene definito dal profilo. BD è irrilevante.

■ G31 con riferimento profilo - profilo aperto: il filetto interno o esterno viene definito da BD. Se BD non è programmato, il riconoscimento viene eseguito dal profilo.

■ Se il profilo filettato viene programmato direttamente dopo il ciclo, BD decide se è presente un filetto interno o esterno. Se BD non è programmato, viene valutato il segno di U (come nel MANUALplus 4110).

■ U>0: filetto interno

■ U<0: filetto esterno

**Angolo di partenza C:** alla fine del "Percorso di entrata B" il mandrino si trova sulla posizione "Angolo di partenza C". Quindi posizionare l'utensile sulla lunghezza di entrata o sulla lunghezza di entrata più un multiplo del passo, prima dell'inizio della filettatura, se la filettatura deve iniziare esattamente con l'angolo di partenza.

Le passate di filettatura vengono calcolate in base a profondità di filettatura, "Incremento I" e "Tipo di incremento V".



■ "Stop ciclo" - 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 sottomodalità **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.

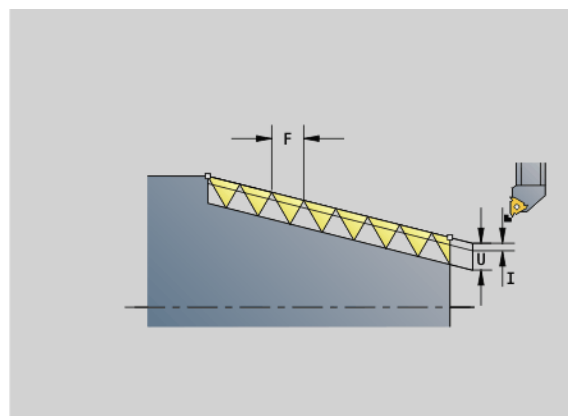
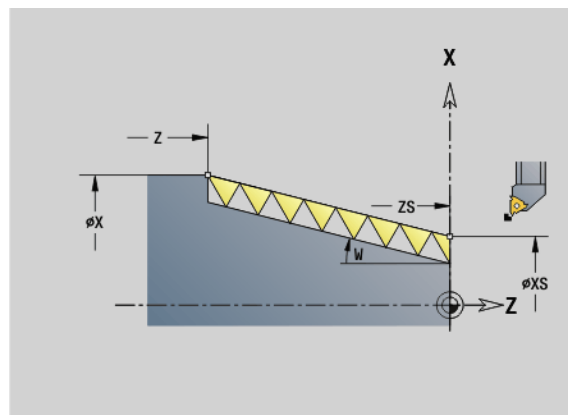


## Filettatura semplice G32

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 diametrale)  
Z Punto finale filetto  
XS Punto iniziale filetto (quota diametrale)  
ZS Punto iniziale filetto  
BD Filetto esterno/interno:  
■ 0: filetto esterno  
■ 1: filetto interno  
F Passo filetto  
U Profondità 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 306  
■ 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)  
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: configurazione "ultima passata" in 1/2, 1/4, 1/8 e 1/8.
  - 1: senza configurazione di taglio residua
- E Passo variabile (attualmente non attivo)
- Q Numero di passate a vuoto dopo l'ultima passata (per ridurre la pressione di taglio alla base del filetto) – (default: 0)
- D Numero di principi per filetti a più principi
- J Direzione di riferimento
- Nessun inserimento: viene determinata la direzione di riferimento dal primo elemento del profilo.
  - J=0: filetto assiale
  - J=1: filetto radiale

Il ciclo determina la filettatura in base a "Punto finale filetto", "Profondità filetto" e posizione utensile attuale.

Primo incremento = "Resto" della divisione profondità filettatura/ profondità di taglio.

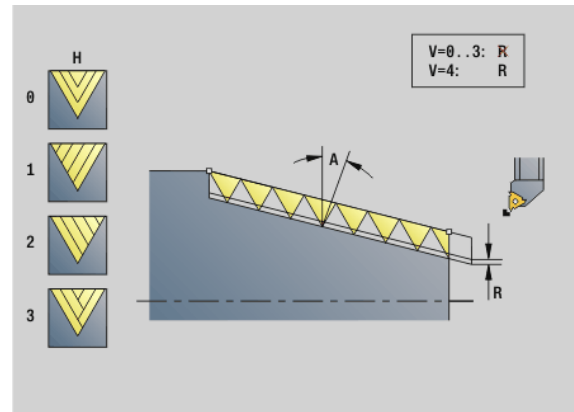
**Filettatura radiale:** per filettature radiali utilizzare G31 con definizione del profilo.



- "Stop ciclo" – 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

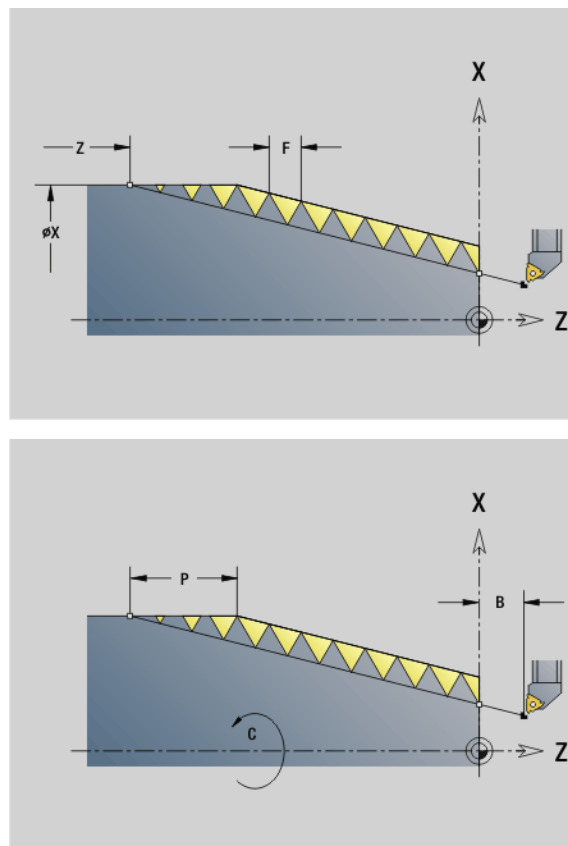
**Lunghezza di entrata B:** la slitta necessita di un'entrata prima della filettatura vera e propria, per accelerare alla velocità di avanzamento programmata.

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 compiuto 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" – 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.
- 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".

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 306

- 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)

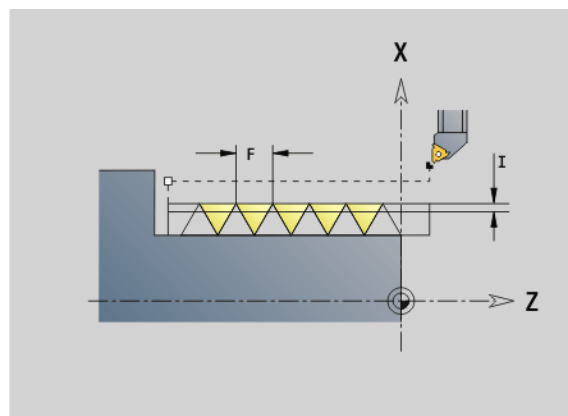
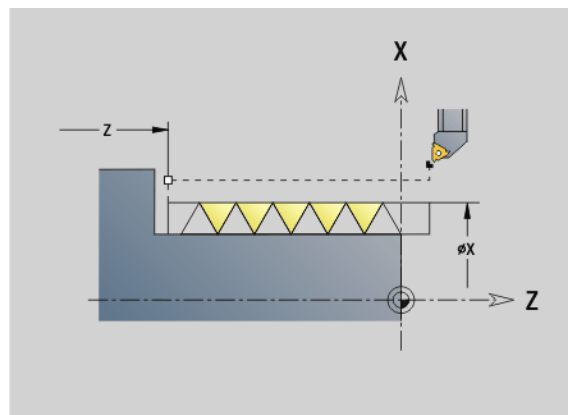


■ "Stop ciclo" – Controllo numerico solleva l'utensile dalla passata di filettatura e arresta quindi tutti i movimenti. (movimento di sollevamento: parametro di configurazione OEM: cfgGlobalPrperties-threadliftoff).

■ 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 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 ]**

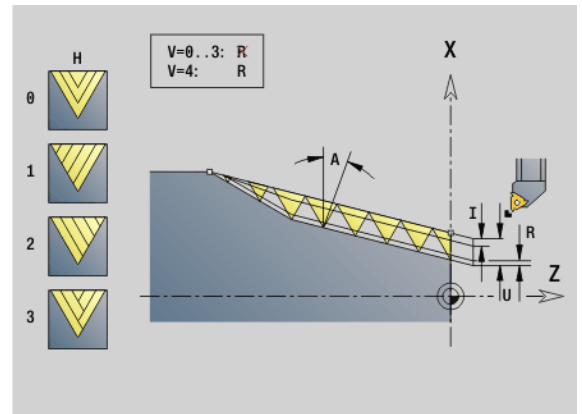
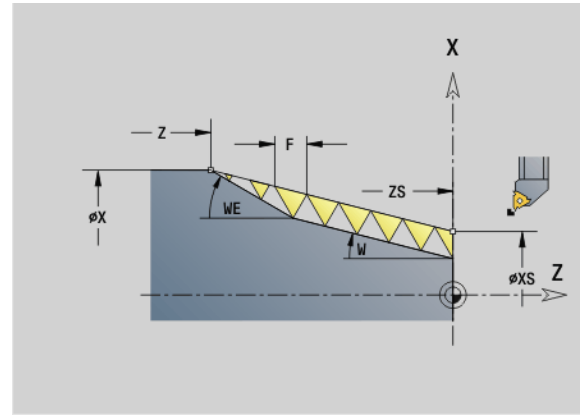


## Filettatura conica API G352

L'istruzione G352 esegue una filettatura 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 306
- 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:  $30^\circ$ )
- $A > 0$ : 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:  $0^\circ$ )  
WE Angolo di uscita (campo:  $0^\circ < WE < 90^\circ$ ; default:  $12^\circ$ )  
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" – 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 Controllo numerico ricorre alla definizione del passo della filettatura, lo deve calcolare con il minimo scostamento.

#### Esecuzione del ciclo

- 1 Calcolo della configurazione di taglio.
- 2 Esecuzione di una passata di filettatura.
- 3 Ritorno in rapido e incremento per la successiva passata.
- 4 Ripetizione di 2...3, fino a completare la filettatura.
- 5 Esecuzione delle passate a vuoto.
- 6 Ritorno al punto di partenza.

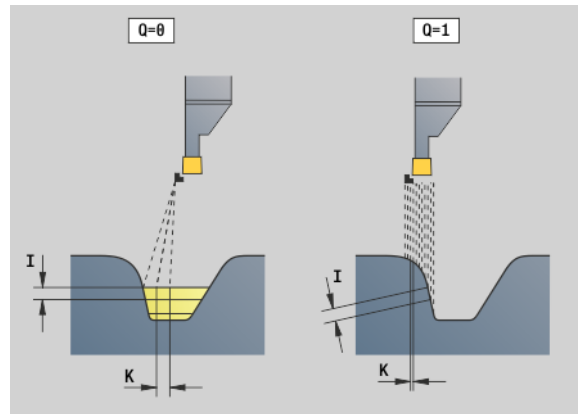
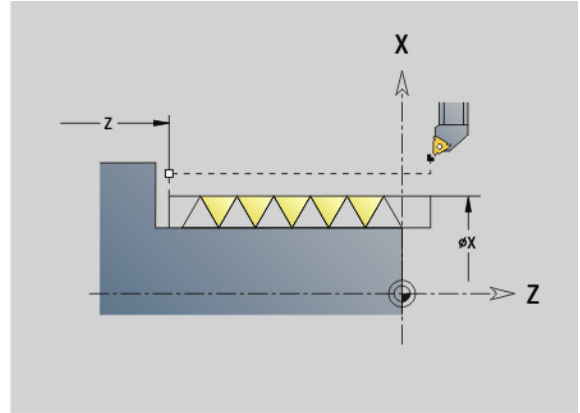
## Filettatura metrica ISO G38

Il ciclo G38 crea un filetto cilindrico, la cui forma non corrisponde a quella dell'utensile. Utilizzare un utensile per troncane o sferico per la lavorazione.

Il profilo del passo del filetto è descritto come profilo ausiliario. La posizione del profilo ausiliario deve coincidere con la posizione di partenza delle passate. Nel ciclo è possibile selezionare l'intero profilo ausiliario o soltanto aree parziali.

### Parametri

- ID Nome del profilo ausiliario  
 NS Blocco di partenza del profilo da lavorare.  
 NE Blocco finale del profilo da lavorare  
 Q Profondità 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 Ciclo di scanalatura

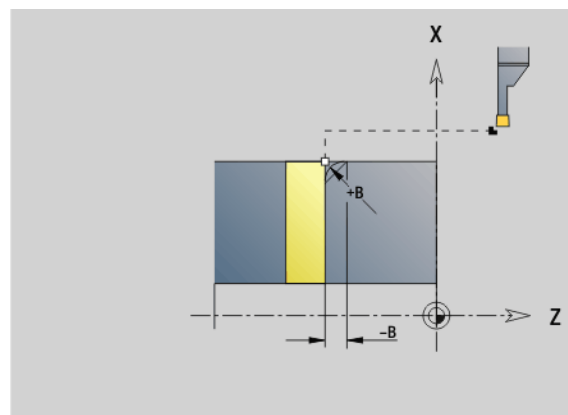
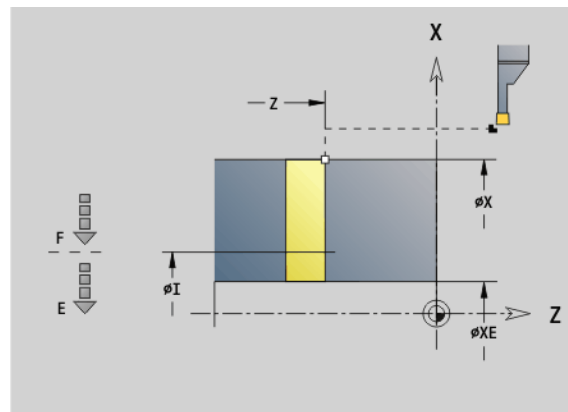
### Ciclo di scanalatura G859

L'istruzione G859 esegue una scanalatura sul pezzo tornito. A scelta può essere eseguito uno smusso o un 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>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

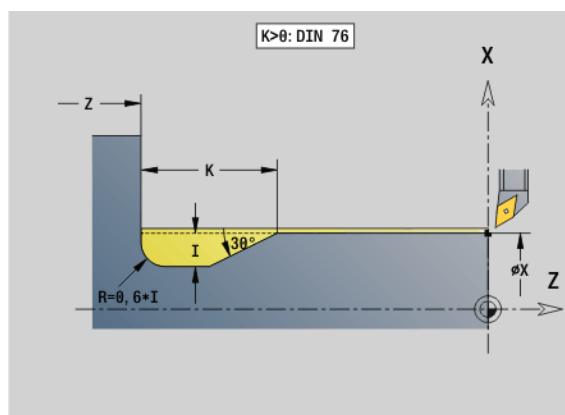
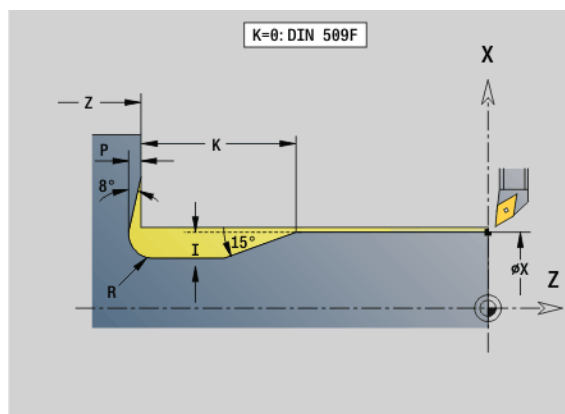
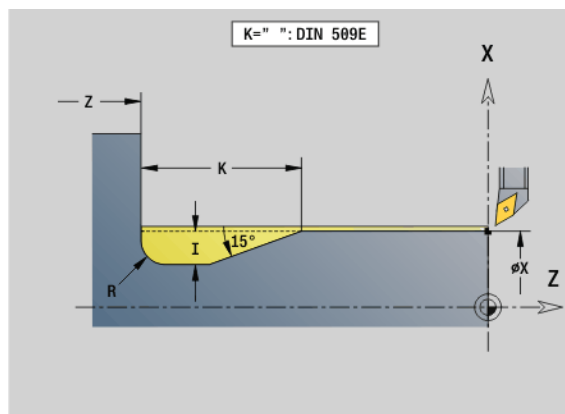
L'istruzione G85 realizza scarichi a norma DIN 509 E, DIN 509 F e DIN 76 (scarico filetto).

#### 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  $0,6 * I$ .



**Parametri con lo scarico DIN 509 E**

Diametro	I	K	R
<= 18	0,25	2	0,6
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6
> 80	0,45	4	1

**Parametri con lo scarico DIN 509 F**

Diametro	I	K	R	P
<= 18	0,25	2	0,6	0,1
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6	0,2
> 80	0,45	4	1	0,3

■ I = Profondità scarico

■ K = Larghezza scarico

■ R = Raggio scarico

■ P = Profondità trasversale

■ **Angolo scarico** con scarico DIN 509 E e F: 15°■ **Angolo trasversale** con scarico DIN 509 F: 8°■ La **compensazione del raggio del tagliente** non viene eseguita.■ I **sovrametalli** non vengono considerati.**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)

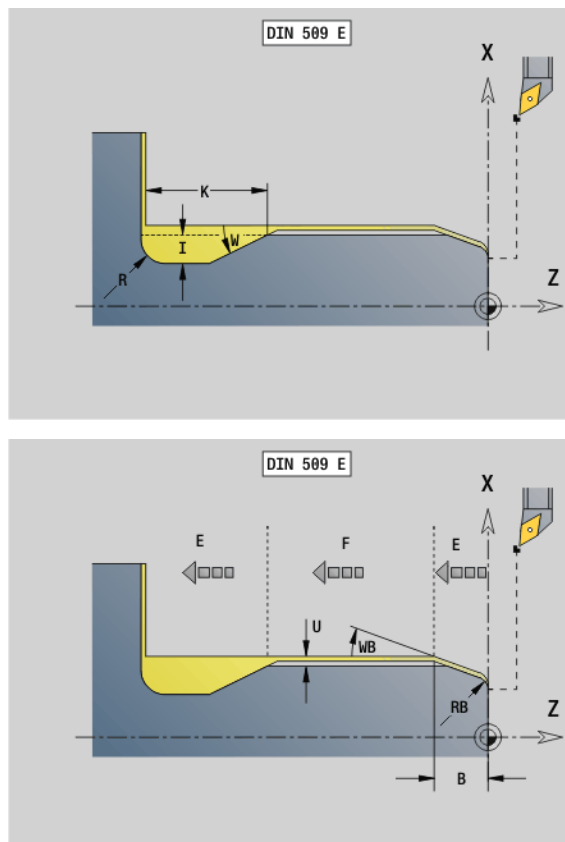
I parametri non programmati vengono determinati da Controllo numerico sulla base del diametro del cilindro della tabella standard (vedere "Ciclo scarico G85" a pagina 321).

### 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)

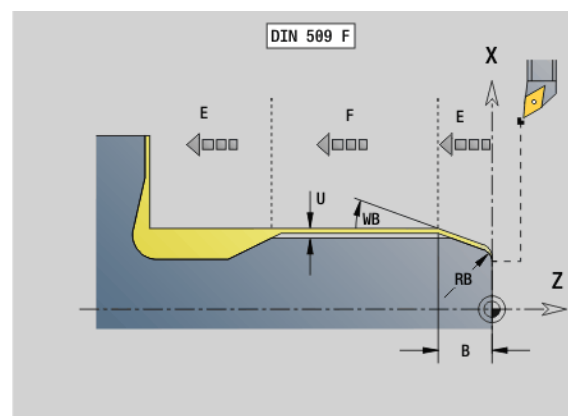
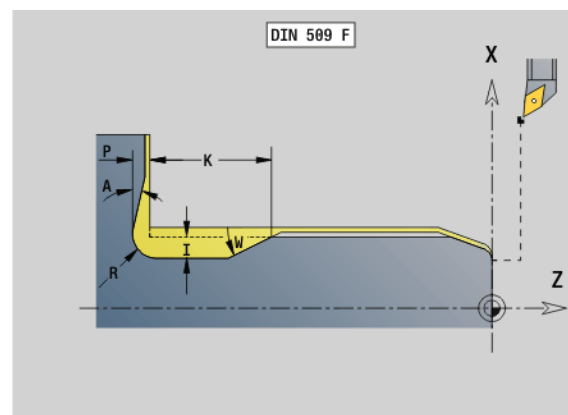
I parametri non programmati vengono determinati da Controllo numerico sulla base del diametro della tabella standard (vedere "Ciclo scarico G85" a pagina 321).

## 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 finale
    - P = sovrmetalto assiale, sovrmetalto radiale sempre = 0,1 mm.
- B Lunghezza imbocco – Nessun inserimento: l'imbocco cilindrico non viene realizzato  
RB Raggio imbocco – Nessun inserimento: il raggio di imbocco non viene realizzato  
WB Angolo imbocco (default: 45°)  
E Avanzamento ridotto per esecuzione scarico (default: avanzamento attivo)  
H Tipo di allontanamento (default: 0):
- 0: l'utensile ritorna al punto di partenza
  - 1: l'utensile si trova alla fine della superficie piana

I parametri non programmati vengono determinati da Controllo numerico sulla base della tabella standard:

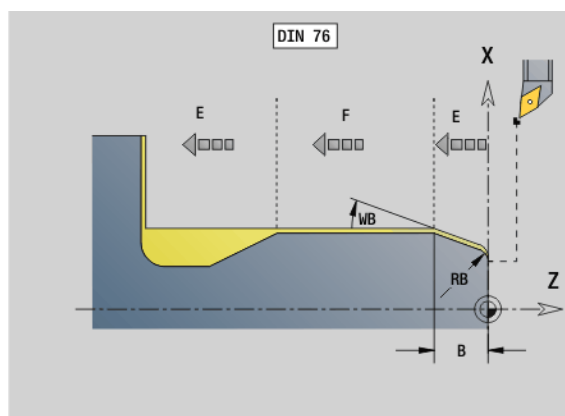
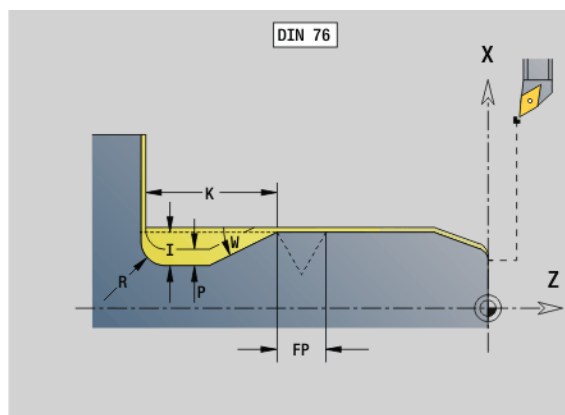
- FP sulla base del diametro
- I, K, W e R sulla base di FP (passo filettatura)

### 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 l'adiacente superficie piana. Può essere eseguito a scelta uno smusso o un arrotondamento.

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

## Parametri

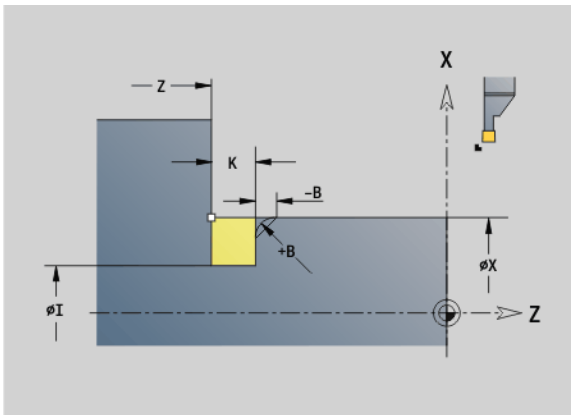
- I Profondità scarico (default: tabella standard)
- K Lunghezza scarico (default: tabella standard)
- B Smusso/Arrotondamento:
  - $B > 0$ : raggio arrotondamento
  - $B < 0$ : larghezza smusso

## Blocchi successivi della chiamata ciclo

N.. G856 I.. K..	/Chiamata ciclo
N.. G0 X.. Z..	/Spigolo scarico
N.. G1 X..	/Punto finale superficie piana
N.. G80	/Fine descrizione profilo



- Lo scarico viene eseguito soltanto sull'asse longitudinale in spigoli del profilo retti e paralleli all'asse.
- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.
- Se la larghezza del tagliente dell'utensile non è definita, il valore "K" viene acquisito quale larghezza tagliente.



## 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**.

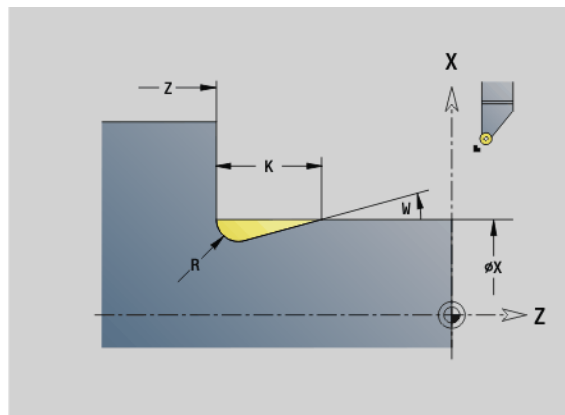
Posizione utensile dopo l'esecuzione del ciclo: punto di partenza del ciclo

### 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

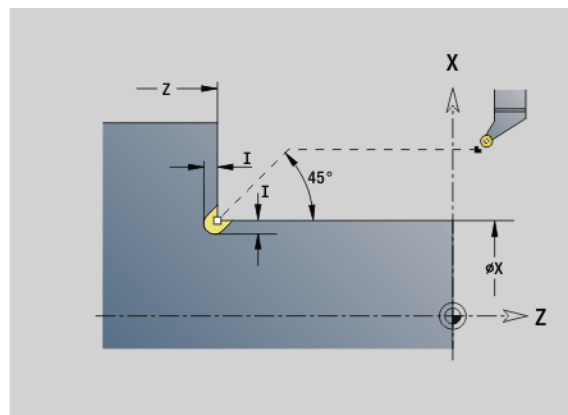
X Spigolo profilo (quota diametrale)

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: Pagina 330
- G72 Foratura / Svasatura (solo con riferimento profilo (ID/NS): Pagina 332
- G73 Maschiatura (non con G743 - G746): Pagina 339
- G74 Foratura profonda: Pagina 336
- G36 Maschiatura - Singola passata (indicazione diretta della posizione): Pagina 335
- G799 Fresatura filettatura (indicazione diretta della posizione): Pagina 343

#### Definizioni di sagome:

- G743 Sagoma lineare superficie frontale per cicli di foratura e fresatura: Pagina 339
- G744 Sagoma lineare superficie cilindrica per cicli di foratura e fresatura: Pagina 341
- G745 Sagoma circolare superficie frontale per cicli di foratura e fresatura: Pagina 340
- G746 Sagoma circolare superficie cilindrica per cicli di foratura e fresatura: Pagina 342

#### 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 concentrica nel profilo di tornitura (G49): Pagina 226
- Descrizione della sagoma nel blocco prima della chiamata ciclo (G743 - G746)



## Foratura G71

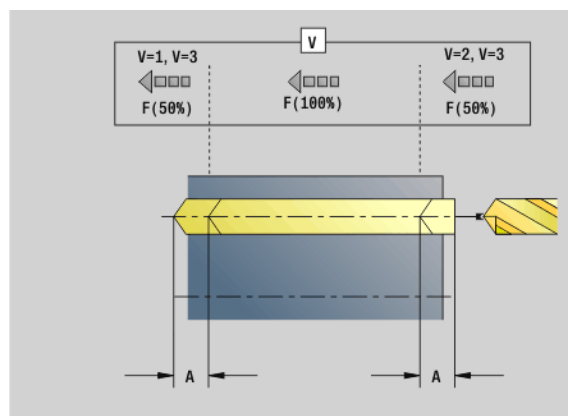
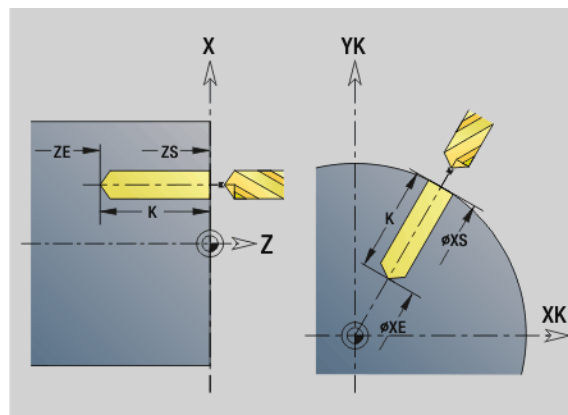
L'istruzione G71 esegue forature assiali/radiali con utensili fissi o motorizzati.

### 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
- Centrinatura

### Parametri

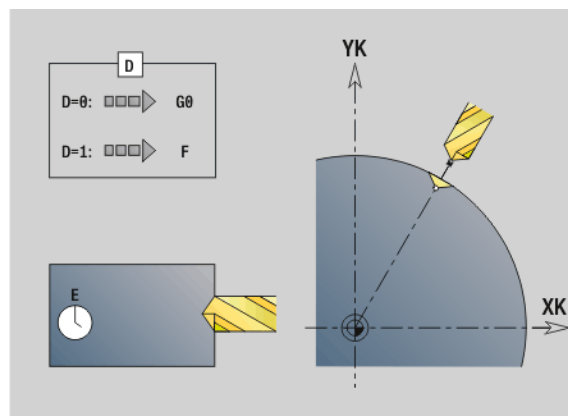
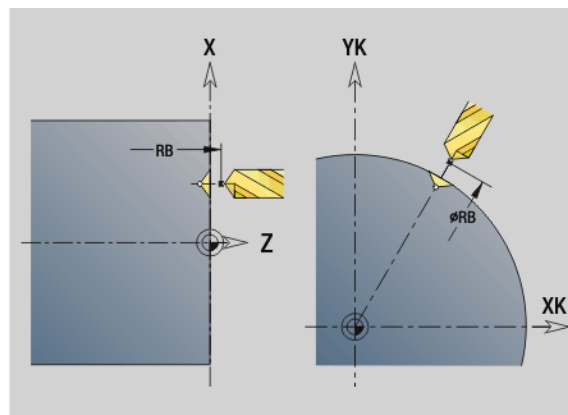
- ID Profilo di foratura - nome della descrizione di foratura
- NS Numero blocco del profilo. Riferimento al profilo del foro (G49-Geo, G300-Geo o G310-Geo)
- RB Piano di ritorno (fori radiali, fori piano YZ: quota diametrale) – (default: ritorno alla posizione di partenza o alla distanza di sicurezza)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





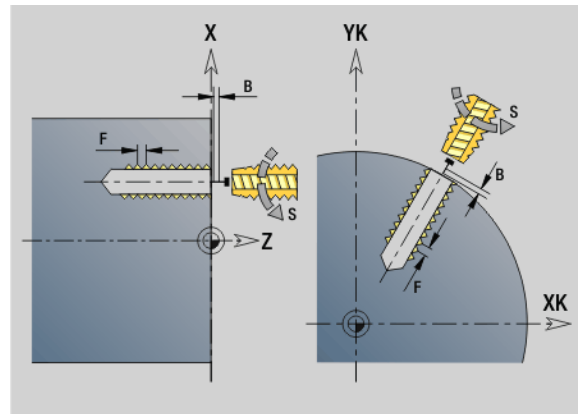
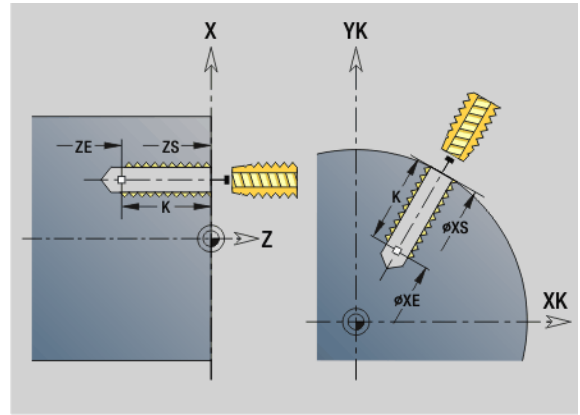
## Maschiatura G73

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"> <li>■ Riferimento al profilo del foro (G49-Geo, G300-Geo o G310-Geo)</li> <li>■ Nessun inserimento: foratura singola senza descrizione del profilo</li> </ul>
XS	Punto iniziale foro radiale (quota diametrale) foratura singola senza descrizione profilo
ZS	Punto iniziale foro assiale <ul style="list-style-type: none"> <li>foratura singola senza descrizione del profilo</li> </ul>
XE	Punto finale foro radiale (quota diametrale) <ul style="list-style-type: none"> <li>foratura singola senza descrizione del profilo</li> </ul>
ZE	Punto finale foro assiale <ul style="list-style-type: none"> <li>foratura singola senza descrizione del profilo</li> </ul>
K	Profondità di foratura (in alternativa a XE/ZE) <ul style="list-style-type: none"> <li>foratura singola senza descrizione del profilo</li> </ul>
F	Passo filettatura (ha la priorità sulla 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"> <li>■ 0: freno mandrino on</li> <li>■ 1: freno mandrino off</li> </ul>

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

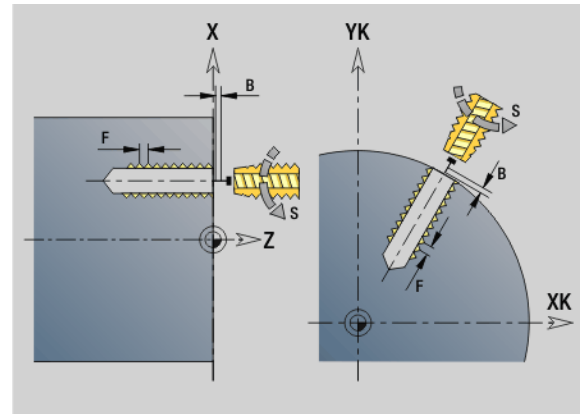
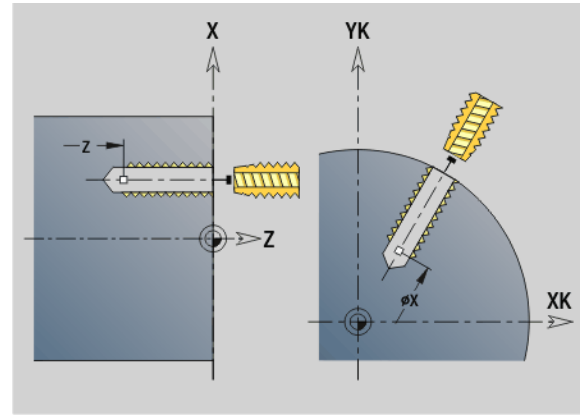
- X Punto finale foro radiale (quota diametrale)
- Z Punto finale foro assiale
- F Avanzamento per giro (passo filettatura)
- B Lunghezza di entrata per la sincronizzazione di mandrino e azionamento dell'avanzamento
- S Velocità di ritorno (default: numero di giri di maschiatura)
- P Profondità rottura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

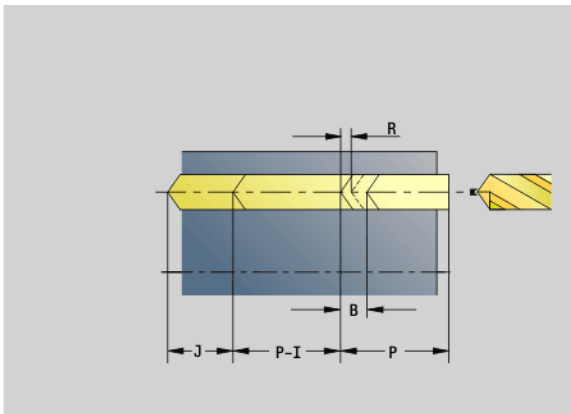
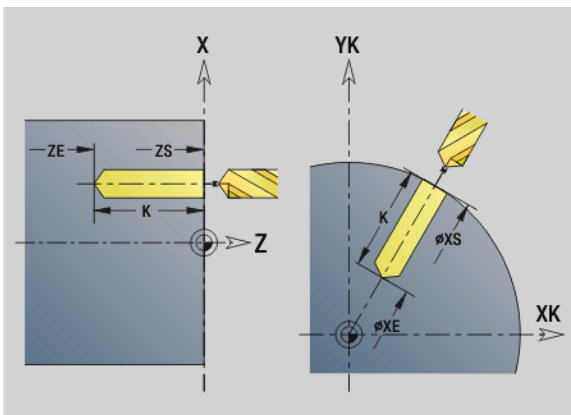


# Foratura profonda G74

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"> <li>■ Riferimento al profilo del foro (G49-Geo, G300-Geo o G310-Geo)</li> <li>■ Nessun inserimento: foratura singola senza descrizione del profilo</li> </ul>
XS	Punto iniziale foro radiale (quota diametrale)
ZS	Punto iniziale foro assiale
XE	Punto finale foro radiale (quota diametrale)
ZE	Punto finale foro assiale
K	Profondità di foratura (in alternativa a XE/ZE)
P	1ª profondità di foratura
I	Valore di riduzione (default: 0)
B	Distanza di ritorno (default: a "Punto iniziale foro")
J	Profondità minima di foratura (default: 1/10 di "P")
R	Distanza di sicurezza interna
A	Lunghezza di foratura – (default: 0)
V	Variante di foratura (riduzione di avanzamento 50%) – (default: 0) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: senza riduzione di avanzamento</li> <li>■ 1: riduzione foratura passante</li> <li>■ 2: riduzione foratura</li> <li>■ 3: riduzione foratura e foratura passante</li> </ul>
RB	Piano di ritorno (fori radiali: quota diametrale) – (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"> <li>■ 0: rapido</li> <li>■ 1: avanzamento</li> </ul>
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"> <li>■ 0: freno mandrino on</li> <li>■ 1: freno mandrino off</li> </ul>



## 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

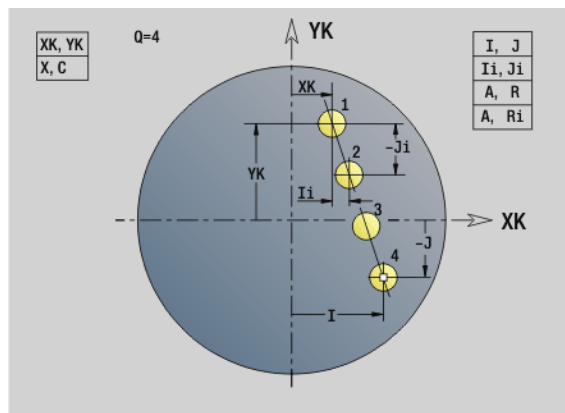
- cicli di foratura (G71, G74, G36)
- ciclo di fresatura scanalatura lineare (G791)
- ciclo di fresatura profilo con "profilo libero" (G793)

### 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

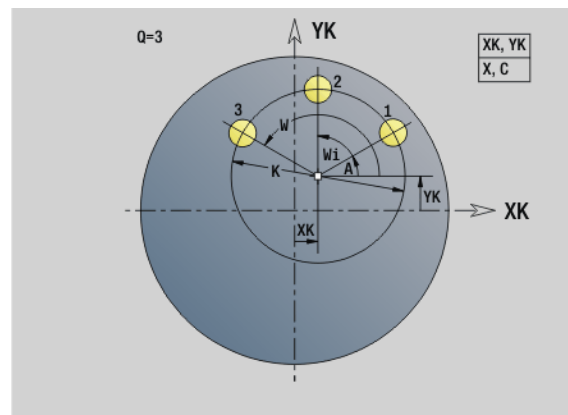
- cicli di foratura (G71, G74, G36)
- ciclo di fresatura scanalatura lineare (G791)
- ciclo di fresatura profilo con "profilo libero" (G793)

### 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 lineare di foratura o di figure alle medesime distanze sulla superficie cilindrica.

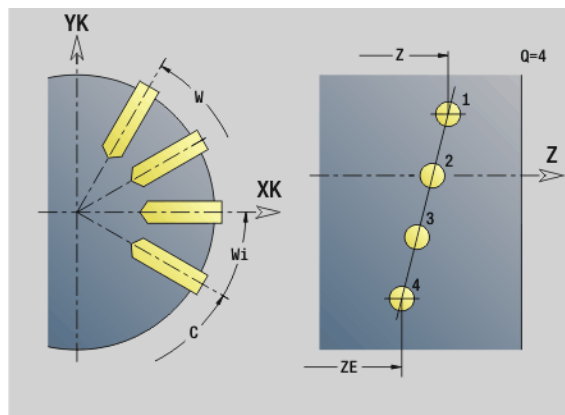
**Combinazioni di parametri** per la definizione del punto iniziale e delle posizioni delle sagome:

- 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.

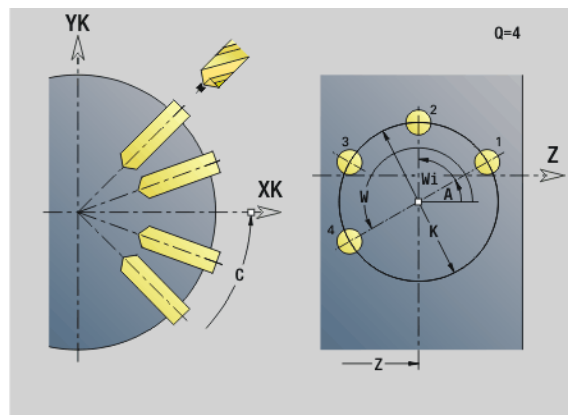
Combinazioni di parametri per la definizione del centro e delle posizioni delle sagome:

- 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)

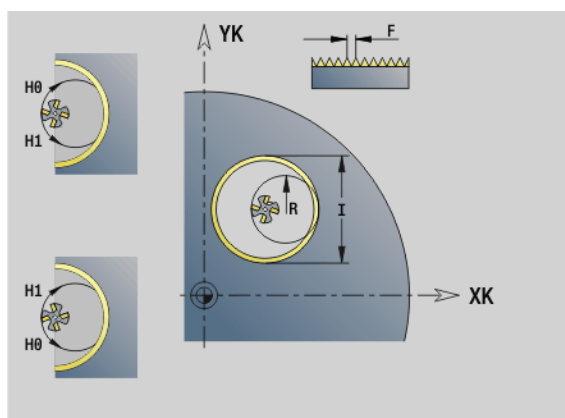
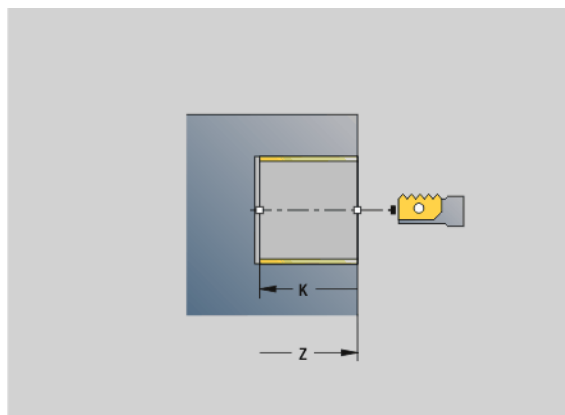


Per il ciclo G799 utilizzare utensili per fresare filetti.



### 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 >360° o <0° su un angolo modulo da 0° a 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°.

### Percorso breve in C G154

L'istruzione G154 definisce che l'asse C trasli con ottimizzazione del percorso in fase di posizionamento.

**Parametri**

H    Traslazione con ottimizzazione del percorso On/Off

- 0: OFF
- 1: ON

**Beispiel: G154**

...
N1 G110 C0
N2 G154 H1
N3 G110 C350 [Percorso di traslazione -10°]
N4 G110 C10 [Percorso di traslazione +20°]
N5 G154 H0
N6 G110 C350 [Percorso di traslazione +340°]
...



## 4.24 Lavorazione della superficie frontale/posteriore

### Rapido superficie frontale/posteriore G100

L'istruzione G100 raggiunge il "Punto finale" in rapido con il percorso più breve.

#### Parametri

- X Punto finale (quota diametrale)
- C Angolo finale – Direzione angolare: vedere grafica di supporto
- XK Punto finale (cartesiano)
- YK Punto finale (cartesiano)
- Z Punto finale (default: posizione Z attuale)



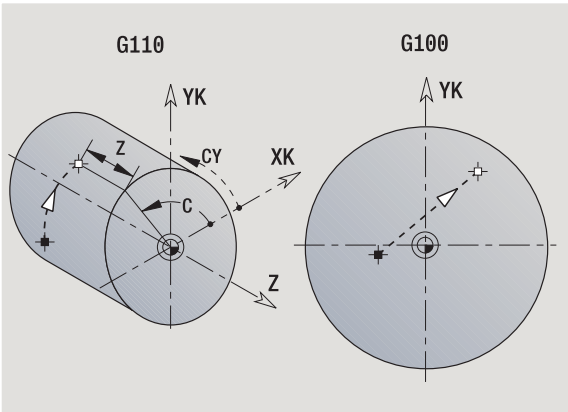
#### Programmazione:

- X, C, XK, YK, Z: assoluto, incrementale o modale
- Programmare X–C o XK–YK



#### Attenzione Pericolo di collisione!

Con G100 l'utensile esegue un movimento rettilineo. Per il posizionamento del pezzo ad una determinata angolazione si impiega l'istruzione G110.



#### 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

L'istruzione 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

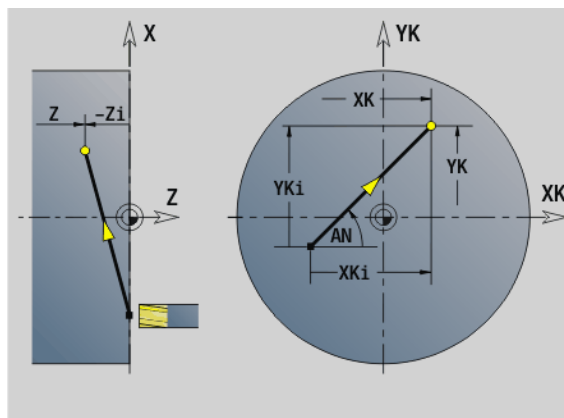


#### Programmazione:

- **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 di cerchio superficie frontale/posteriore G102/G103

L'istruzione 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.

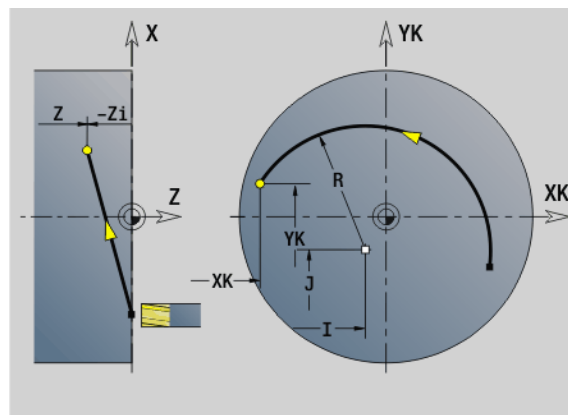
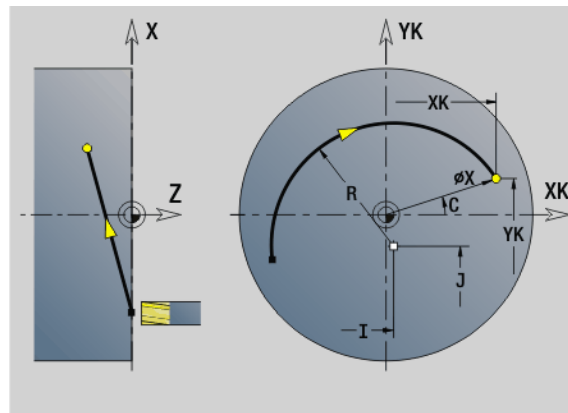
Con la programmazione di "H=2 o H=3" si creano scanalature lineari con fondo circolare. Si definisce il centro del cerchio per:

- 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



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 di cerchio]

N9 G101 XK5 YK20

N10 G102 XK20 YK5 R20

N12 M15

...



# 4.25 Lavorazione superficie cilindrica

## Rapido superficie cilindrica G110

L'istruzione G110 trasla sul "Punto finale" in rapido.

L'istruzione G110 è raccomandata per il **posizionamento dell'asse C** a un determinata angolazione (programmazione: N. G110 C...).

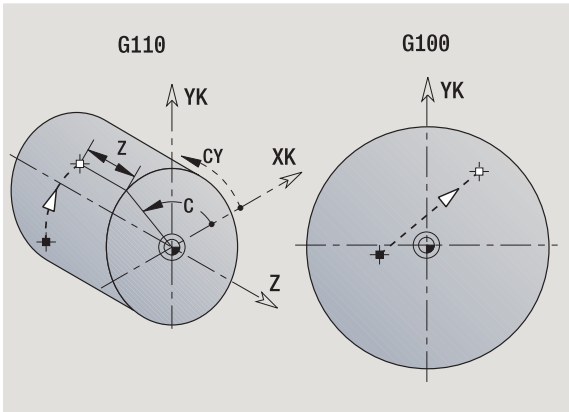
### Parametri

- 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

L'istruzione 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

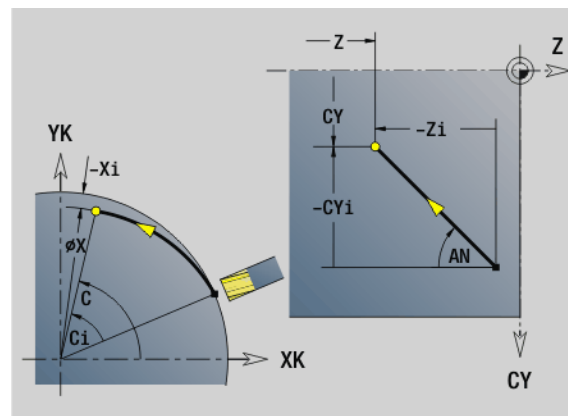


I parametri AN, BR e Q devono essere impiegati soltanto in una descrizione geometrica conclusa con G80 e per un ciclo.



### 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

L'istruzione 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

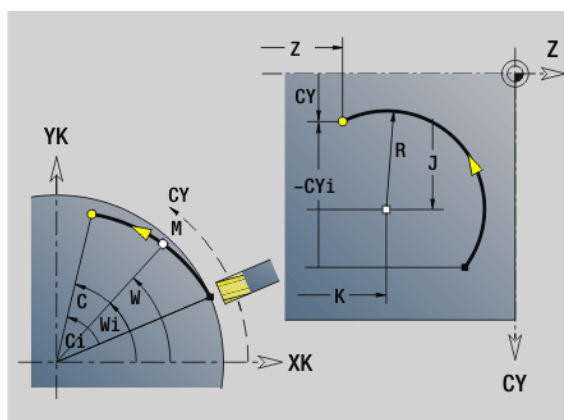
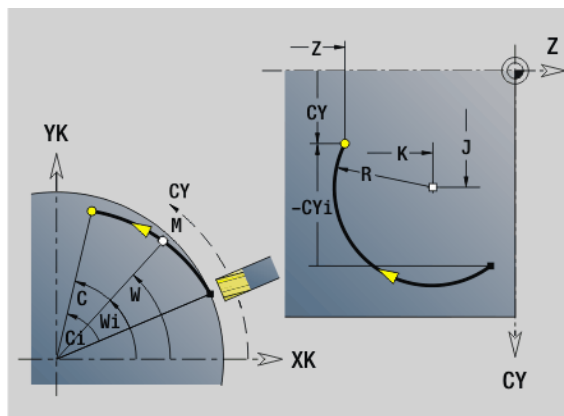


I parametri AN, BR e Q devono essere impiegati soltanto in una descrizione geometrica conclusa con G80 e per un ciclo.



### 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 di cerchio]

N10 G111 Z-20

N11 G112 CY0 K-20 J19.635

N13 M15

## 4.26 Cicli di fresatura

### Riepilogo dei cicli di fresatura

- G791 Scanalatura lineare sulla superficie frontale. Posizione e lunghezza della scanalatura vengono definite direttamente nel ciclo; larghezza scanalatura = diametro fresa: Pagina 353
- G792 Scanalatura lineare sulla superficie cilindrica. Posizione e lunghezza della scanalatura vengono definite direttamente nel ciclo; larghezza scanalatura = diametro fresa: Pagina 354
- G793 Ciclo profilo e figura sulla superficie frontale. La descrizione del profilo viene eseguita direttamente dopo il ciclo chiuso con G80 (ciclo di compatibilità MANUALplus 4110): Pagina 355
- G794 Ciclo profilo e figura sulla superficie cilindrica. La descrizione del profilo viene eseguita direttamente dopo il ciclo chiuso con G80 (ciclo di compatibilità MANUALplus 4110):Pagina 357
- G797 Fresatura frontale. Fresatura di figure (cerchio, n-spigoli, superfici singole, profili) come isola sulla superficie frontale: Pagina 359
- G798 Fresatura scanalatura a spirale. Fresatura di una scanalatura a spirale sulla superficie cilindrica, larghezza scanalatura = diametro fresa: Pagina 361
- G840 Fresatura. Fresatura dei profili ICP e figure. Con profili chiusi viene eseguita la fresatura interna, esterna o sul profilo e con profili aperti la fresatura a sinistra, a destra o sul profilo. L'istruzione G840 viene utilizzata sulla superficie frontale e cilindrica: Pagina 362
- G845 Fresatura tasca sgrossatura. Svuotamento profili ICP chiusi e figure sulla superficie frontale e cilindrica: Pagina 371
- G846 Fresatura tasca finitura. Finitura profili ICP chiusi e figure sulla superficie frontale e cilindrica: Pagina 377

### Definizioni del profilo nella sezione MACHINING (figure)

- Superficie frontale
  - G301 Scanalatura lineare: Pagina 241
  - G302/G303 Scanalatura circolare: Pagina 241
  - G304 Cerchio completo: Pagina 242
  - G305 Rettangolo: Pagina 242
  - G307 Poligono: Pagina 243
- Superficie cilindrica
  - G311 Scanalatura lineare: Pagina 250
  - G312/G313 Scanalatura circolare: Pagina 250
  - G314 Cerchio completo: Pagina 251
  - G315 Rettangolo: Pagina 251
  - G317 Poligono: Pagina 252



## 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)

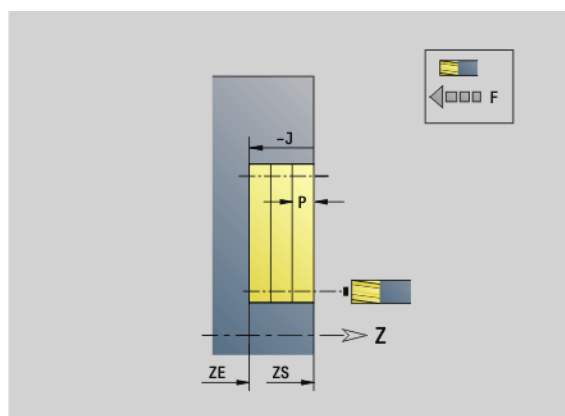
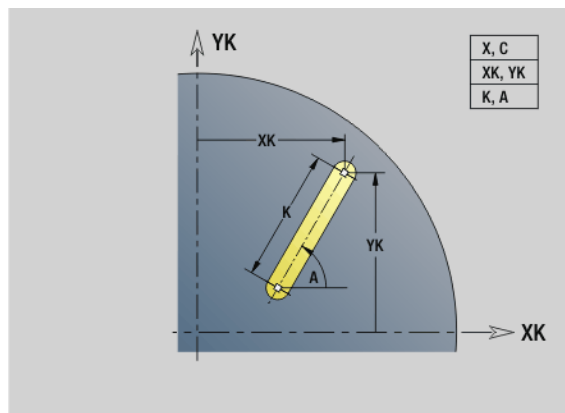
**Combinazioni di parametri** per la definizione del punto finale: vedere figura

**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)

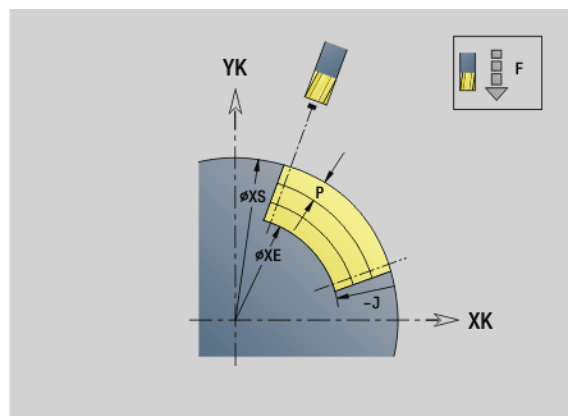
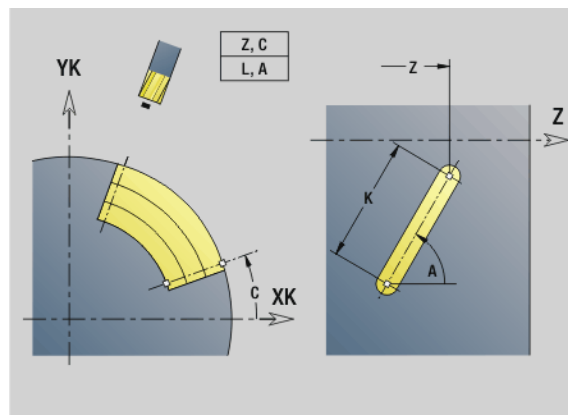
**Combinazioni di parametri** per la definizione del punto finale: vedere figura

**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 soltanto 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:

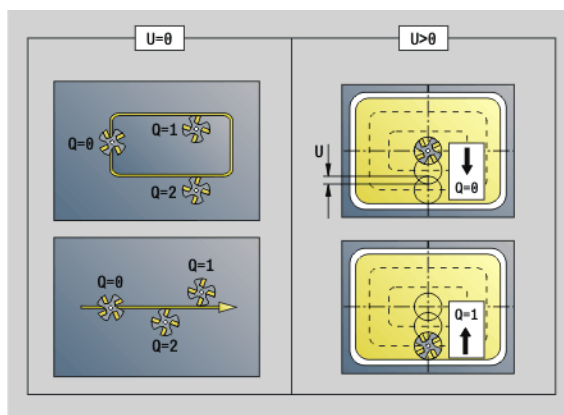
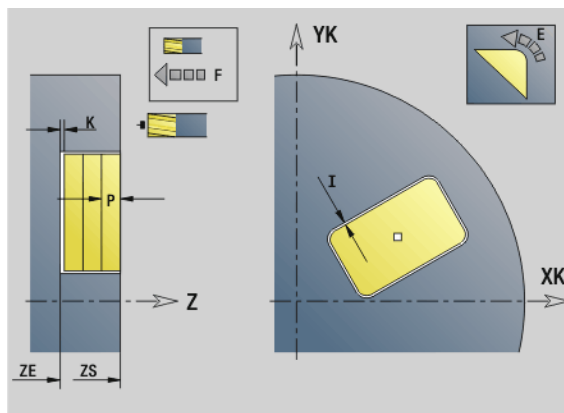
- la **figura da fresare** con:
  - definizione del profilo della figura (G301..G307) – Vedere "Profili superficie frontale/posteriore" a pagina 237.
  - chiusura del profilo di fresatura (G80)
- il **profilo libero** con:
  - punto iniziale del profilo di fresatura (G100)
  - profilo di fresatura (G101, G102, G103)
  - chiusura del profilo di fresatura (G80)



Impiegare di preferenza la descrizione del profilo con ICP nella parte geometrica del programma e i cicli G840, G845 e G846.

### Parametri

- ZS Spigolo superiore fresatura  
 ZE Fondo fresatura  
 P Incremento massimo (default: profondità totale in un incremento)  
 U Fattore di sovrapposizione fresatura profilo o tasca (default: 0)
- U=0: fresatura profilo
  - U>0: fresatura tasca – sovrapposizione minima dei percorsi di fresatura =  $U \cdot \text{diametro fresa}$
- R Raggio di avvicinamento (raggio arco di avvicinamento/allontanamento) – (default: 0)
- R=0: l'elemento del profilo viene raggiunto direttamente; incremento sul punto di avvicinamento al di sopra del piano di fresatura, quindi incremento verticale in profondità
  - R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
  - R<0 per spigoli interni: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
  - R<0 per spigoli esterni: lunghezza elemento di avvicinamento/allontanamento lineare; avvicinamento/allontanamento tangenziale dall'elemento del profilo
- I Sovrametallo parallelo al profilo  
 K Sovrametallo Z  
 F Avanzamento in accostamento  
 E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)



## Parametri

- H Direzione di fresatura (default: 0) interagisce insieme al senso di rotazione della fresa sulla **direzione di fresatura**
- 0: discorde
  - 1: concorde
- Q Tipo di ciclo (default: 0): il significato dipende da "U"
- **Fresatura profilo (U=0)**
    - Q=0: centro fresa sul profilo
    - Q=1, profilo chiuso: fresatura interna
    - Q=1, profilo aperto: a sinistra in direzione di lavorazione
    - Q=2 – profilo chiuso: fresatura esterna
    - Q=2 – profilo aperto: a destra in direzione di lavorazione
    - Q=3 – profilo aperto: la posizione di fresatura dipende da "H" e dal senso di rotazione della fresa – vedere grafica di supporto
  - **Fresatura tasca (U>0)**
    - Q=0: dall'interno verso l'esterno
    - Q=1: dall'esterno verso l'interno
- O Sgrossatura/Finitura
- 0: sgrossatura. L'intera superficie viene lavorata su ogni piano di incremento.
  - 1: finitura. Nell'ultimo incremento viene lavorata la superficie. Per tutti gli accostamenti precedenti viene lavorato soltanto il profilo.



- **Profondità di fresatura:** il ciclo calcola la profondità sulla base di **Spigolo superiore di fresatura** e **Fondo fresatura**, considerando i sovrametalli.
- La **compensazione del raggio della fresa** viene eseguita (eccetto che per fresatura profilo con Q=0).
- **Avvicinamento e allontanamento:** con profili chiusi il piede di perpendicolare della posizione utensile sul primo elemento del profilo è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Se non è possibile definire la perpendicolare, il punto di partenza del primo elemento è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Con **Raggio di avvicinamento** si definisce in fresatura profilo e finitura (fresatura tasca) se l'avvicinamento è diretto o in un arco.
- I **sovrametalli G57/G58** vengono considerati, se non sono programmati i **Sovrametalli I, K**.
  - G57: sovrametallo in direzione X, Z
  - G58: il sovrametallo "sposta" il profilo da fresare in caso di
    - fresatura interna e profilo chiuso: verso l'interno
    - fresatura esterna e profilo chiuso: verso l'esterno
    - profilo aperto e Q=1: a sinistra in direzione di lavorazione
    - profilo aperto e Q=2: a destra in direzione di lavorazione



## Fresatura profilo e figura superficie cilindrica G794

L'istruzione G794 fresa figure o "profili liberi" (aperti o chiusi).

All'istruzione G794 segue:

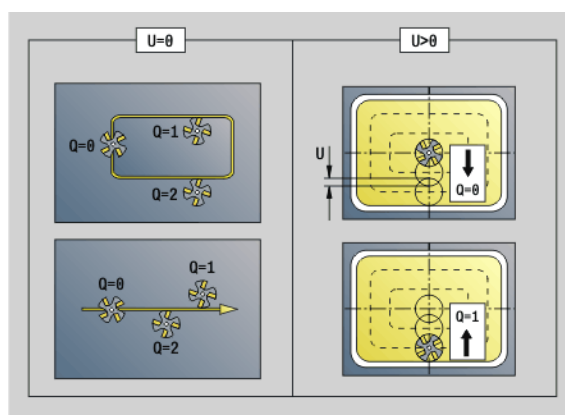
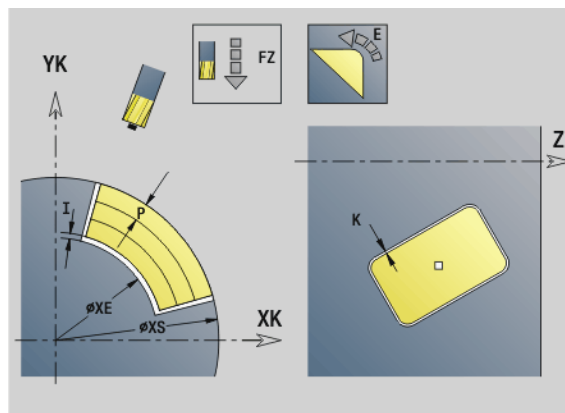
- la **figura da fresare** con:
  - definizione del profilo della figura (G311..G317) – Vedere "Profili della superficie cilindrica" a pagina 246.
  - chiusura della descrizione del profilo (G80)
- il **profilo libero** con:
  - punto di partenza (G110)
  - descrizione del profilo (G111, G112, G113)
  - 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 =  $U \cdot \text{diametro fresa}$
- 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 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 accostamenti precedenti viene lavorato soltanto il profilo.



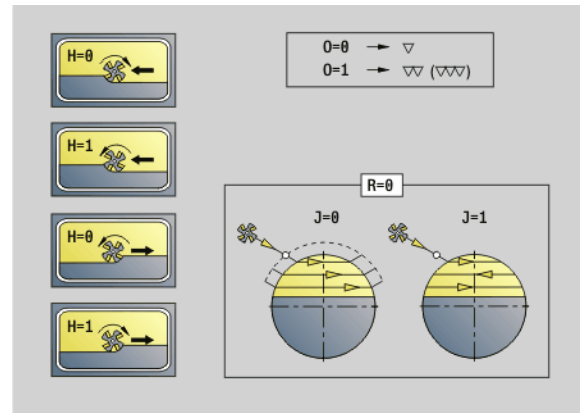
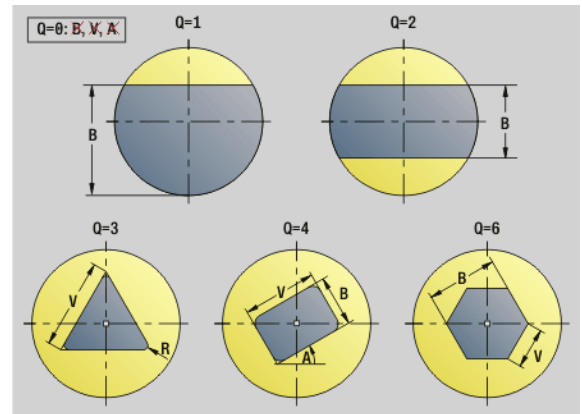
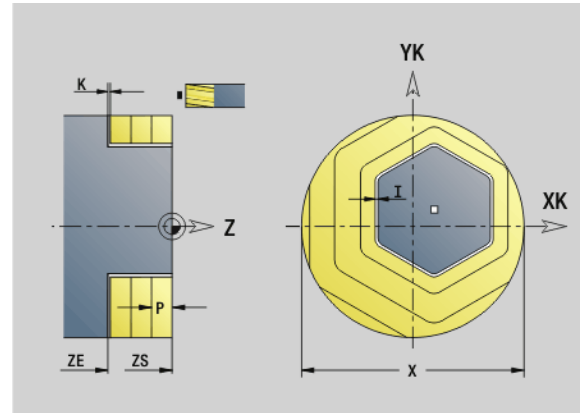
- **Profondità di fresatura:** il ciclo calcola la profondità sulla base di **Spigolo superiore di fresatura** e **Fondo fresatura**, considerando i sovrametalli.
- La **compensazione del raggio della fresa** viene eseguita (eccetto che per fresatura profilo con Q=0).
- **Avvicinamento e allontanamento:** con profili chiusi il piede di perpendicolare della posizione utensile sul primo elemento del profilo è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Se non è possibile definire la perpendicolare, il punto di partenza del primo elemento è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Con **Raggio di avvicinamento** si definisce in fresatura profilo e finitura (fresatura tasca) se l'avvicinamento è diretto o in un arco.
- I **sovrametalli G57/G58** vengono considerati, se non sono programmati i **Sovrametalli I, K**.
  - G57: sovrametallo in direzione X, Z
  - G58: il sovrametallo "sposta" il profilo da fresare in caso di
    - fresatura interna e profilo chiuso: verso l'interno
    - fresatura esterna e profilo chiuso: verso l'esterno
    - profilo aperto e Q=1: a sinistra in direzione di lavorazione
    - profilo aperto e Q=2: a destra in direzione di lavorazione

## Fresatura superfici superficie frontale G797

L'istruzione G797 fresa in funzione delle superfici "Q" un poligono o la figura definita nell'istruzione dopo G797.

### Parametri

- ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
- NS Numero di blocco - Inizio parte del profilo
- Figure: numero di blocco della figura
  - Profilo libero chiuso: primo elemento del profilo (non punto di partenza)
- X Diametro di limitazione
- ZS Spigolo superiore fresatura
- ZE Fondo fresatura
- B Apertura chiave (assente con Q=0): definisce il materiale che rimane invariato. In caso di numero pari di superfici è possibile programmare "B" in alternativa a "V".
- Q=1: B=spessore residuo
  - Q>=2: B=apertura chiave
- V Lunghezza lato (assente con Q=0)
- R Smusso/Arrotondamento
- A Angolo di inclinazione (riferimento vedere grafica di supporto) - assente con Q=0
- Q Numero superfici (default: 0): campo:  $0 \leq Q \leq 127$
- Q=0: all'istruzione G797 segue una descrizione della figura (G301.. G307, G80) o una descrizione chiusa del profilo (G100, G101-G103, G80)
  - Q=1: una superficie
  - Q=2: due superfici sfasate di  $180^\circ$
  - Q=3: triangolo
  - Q=4: rettangolo, quadrato
  - Q>4: poligono
- P Incremento massimo (default: profondità totale in un incremento)
- U Fattore di sovrapposizione (default: 0,5): sovrapposizione minima dei percorsi di fresatura =  $U \cdot \text{diametro fresa}$
- I Sovrametallo parallelo al profilo
- K Sovrametallo Z
- F Avanzamento in accostamento
- E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)
- H Direzione di fresatura (default: 0) interagisce insieme al senso di rotazione della fresa sulla **direzione di fresatura** (vedere grafica di supporto)
- 0: discorde
  - 1: concorde



## Parametri

- O Sgrossatura/Finitura
  - 0: sgrossatura. L'intera superficie viene lavorata su ogni piano di incremento.
  - 1: finitura. Nell'ultimo incremento viene lavorata la superficie. Per tutti gli accostamenti precedenti viene lavorato soltanto il profilo.
- J Direzione di fresatura. Definisce per poligoni senza smusso/arrotondamento se la fresatura è unidirezionale o bidirezionale (vedere figura).
  - 0: unidirezionale
  - 1: bidirezionale

### Note per la programmazione:

il ciclo calcola la profondità di fresatura sulla base di "ZS" e "ZE" considerando i sovrametalli.

Superfici e figure che si definiscono con G797 (Q>0) sono simmetriche al centro. Una figura definita nell'istruzione successiva può trovarsi **fuori centro**.

All'istruzione "G797 Q0 .." segue:

- la **figura da fresare** con:
  - definizione del profilo della figura (G301..G307) – Vedere "Profili superficie frontale/posteriore" a pagina 237.
  - 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

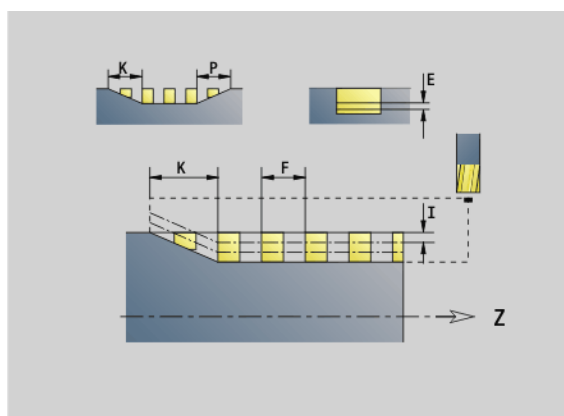
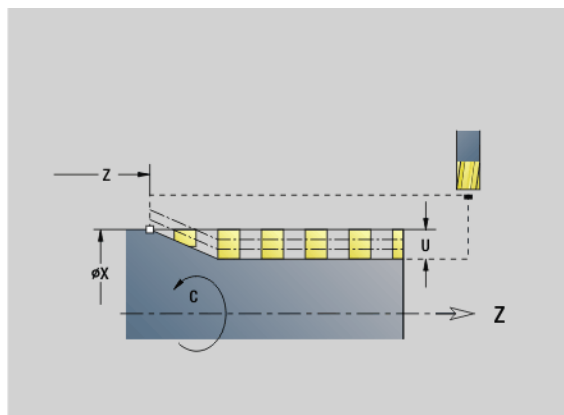
- X Punto finale (quota diametricale) – (default: posizione X attuale)
- Z Punto finale scanalatura
- C Angolo di partenza
- F Passo filettatura:
  - F positivo: filettatura destrorsa
  - F negativo: filettatura sinistrorsa
- P Lunghezza di entrata – rampa a inizio scanalatura (default: 0)
- K Lunghezza 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**.
- Controllo numerico calcola gli altri accostamenti come segue:  
 $\text{avanzamento attuale} = I * (1 - (n-1) * E)$   
 (n: n. volte incremento)
- La riduzione dell'incremento avviene fino a  $\geq 0,5$  mm. Quindi ogni incremento viene eseguito con 0,5 mm.



Una scanalatura elicoidale può essere fresata esclusivamente all'esterno.



### 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 sovrmetallico G58 "sposta" il profilo da fresare nella direzione predefinita con il **Tipo di ciclo Q**.

- Fresatura interna e profilo chiuso: spostamento verso l'interno
- Fresatura esterna e profilo chiuso: spostamento verso l'esterno
- Profilo aperto: spostamento, in funzione di "Q" a sinistra o a destra



- Con "Q=0" non vengono considerati i sovrametalli.
- I sovrametalli G57 e G58 negativi non vengono considerati.

## G840 – Determinazione delle posizioni di preforatura

L'istruzione "G840 A1 .." determina le posizioni di preforatura e le memorizza sotto il riferimento indicato in "NF". Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

- G840 – Principi fondamentali: Pagina 362
- G840 – Fresatura: Pagina 365

### Parametri – Determinazione delle posizioni di preforatura

Q Tipo di ciclo (= Posizione di fresatura)

- **Profilo aperto.** 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

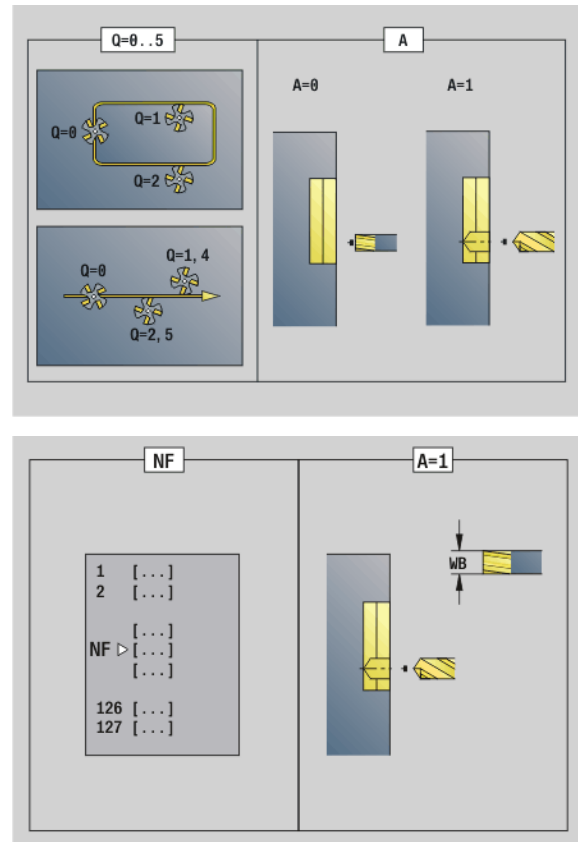
ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare

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 fresa (FRK) si può influire con il **Tipo di ciclo Q**, la **Direzione di fresatura H** e il senso di rotazione della fresa (vedere tabella). Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

- G840 – Principi fondamentali: Pagina 362
- G840 – Determinazione delle posizioni di preforatura: Pagina 363

### Parametri – Fresatura

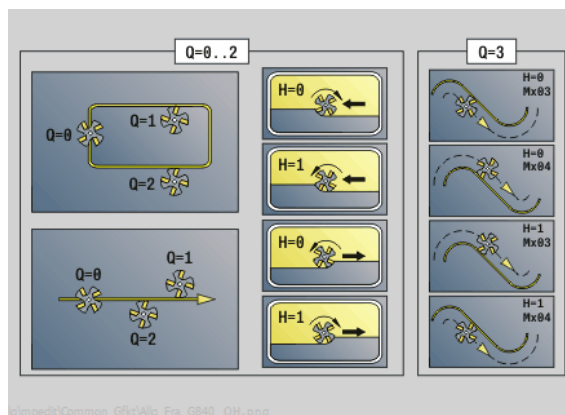
Q Tipo di ciclo (= posizione di fresatura).

- **Profilo aperto.** 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

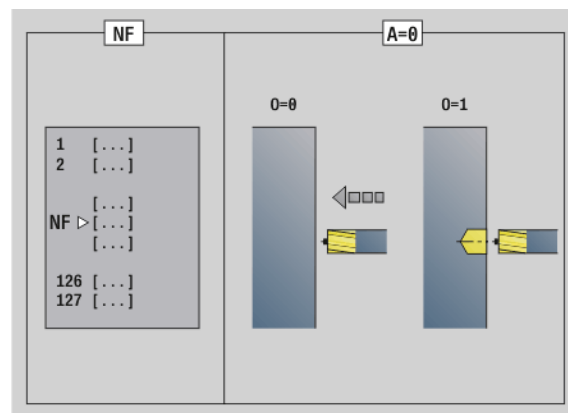
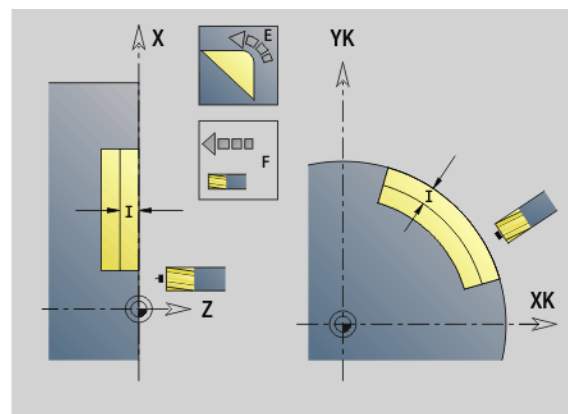
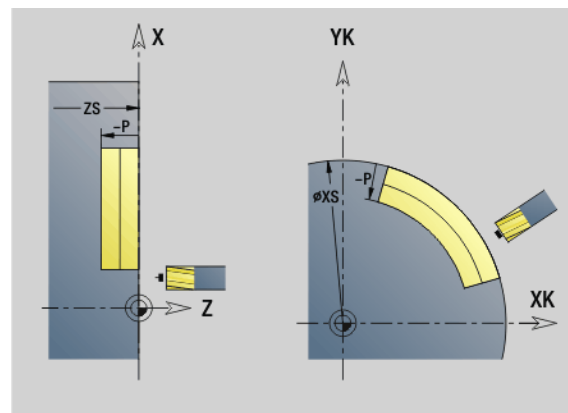
NS Numero di blocco – Inizio parte del profilo

- 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 accostamento (incremento in profondità) – (default: avanzamento attivo)
- E** Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)
- R** Raggio di avvicinamento/allontanamento (default: 0)
- R=0: l'elemento del profilo viene raggiunto direttamente; avanzamento sul punto di avvicinamento al di sopra del piano di fresatura, quindi avanzamento verticale in profondità
  - R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
  - R<0 per spigoli interni: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo
  - R<0 per spigoli esterni: avvicinamento/allontanamento tangenziale lineare all'elemento di profilo
- P** Profondità di fresatura (default: profondità dalla descrizione del profilo)
- XS** Spigolo superiore di fresatura superficie cilindrica (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
- ZS** Spigolo superiore di fresatura superficie frontale (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
- RB** Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)
- Superficie frontale o posteriore: posizione di ritorno in direzione Z
  - Superficie cilindrica: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)
- D** Inizio numero elemento, se vengono lavorate figure parziali.
- V** Fine numero elemento, se vengono lavorate figure parziali.
- La direzione di descrizione del profilo con figure è "in senso antiorario". Il primo elemento del profilo con figure:
- scanalatura circolare: l'arco di cerchio più grande
  - cerchio completo: il semicerchio superiore
  - rettangolo, poligono e scanalatura lineare: l'"angolo di posizione" indica il primo elemento del profilo.



### Parametri – Fresatura

- A Esecuzione di "Fresatura, sbavatura": A=0 (default=0)
- NF Etichetta di posizione – Riferimento da cui il ciclo legge le posizioni di preforatura [1..127].
- O Strategia di penetrazione (default: 0)
  - O=0: penetrazione perpendicolare
  - O=1: con preforatura
    - NF programmato: il ciclo posiziona la fresa sopra la prima posizione di preforatura salvata in NF, quindi penetra e fresa la prima parte. Eventualmente il ciclo posiziona la fresa sopra la successiva posizione di preforatura e lavora la parte successiva ecc.
    - NF non programmato: la fresa penetra sulla posizione corrente e lavora la parte. Se necessario ripetere questa lavorazione per la parte successiva ecc.

**Avvicinamento e allontanamento:** con profili chiusi il piede di perpendicolare della posizione utensile sul primo elemento del profilo è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Se non è possibile definire la perpendicolare, il punto di partenza del primo elemento è la posizione di avvicinamento e allontanamento. Per le figure selezionare con "D" e "V" l'avvicinamento/allontanamento.

### Svolgimento del ciclo nella fresatura

- 1 La posizione di partenza (X, Z, C) è la posizione prima del ciclo.
- 2 Calcolo degli accostamenti in profondità.
- 3 Posizionamento a distanza di sicurezza.
  - Con O=0: incremento per la prima profondità di fresatura.
  - Con O=1: penetrazione per la prima profondità di fresatura.
- 4 Fresatura del profilo.
- 5
  - Con profili aperti e scanalature di larghezza = diametro fresa: incremento per la profondità di fresatura successiva o entrata per la profondità di fresatura successiva e fresatura del profilo in senso contrario.
  - Con profili chiusi e scanalature: sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e incremento per la successiva profondità di fresatura o entrata per la successiva profondità di fresatura.
- 6 Ripetizione di 4...5, fino a quando il profilo completo è fresato.
- 7 Ritorno secondo il "Piano di ritorno RB".



Sulla **Direzione di fresatura e sulla Compensazione del raggio fresa** (FRK) si può influire con il **Tipo di ciclo Q**, la **Direzione di fresatura H** e il senso di rotazione della fresa (vedere tabella).  
Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Fresatura 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	–		Esterno	Discorde (H=0)	Mx04	sx	
Profilo	–	Mx03	–		Esterno	Concorde (H=1)	Mx03	sx	
Profilo	–	Mx04	–		Esterno	Concorde (H=1)	Mx04	dx	
Profilo	–	Mx04	–		Profilo (Q=0)	–	Mx03	–	
Interno (Q=1)	Discorde (H=0)	Mx03	dx		Profilo	–	Mx04	–	
Interno	Discorde (H=0)	Mx04	sx		Dx (Q=3)	Discorde (H=0)	Mx03	dx	
Interno	Concorde (H=1)	Mx03	sx		Sx (Q=3)	Discorde (H=0)	Mx04	sx	
Interno	Concorde (H=1)	Mx04	dx		Sx (Q=3)	Concorde (H=1)	Mx03	sx	
Esterno (Q=2)	Discorde (H=0)	Mx03	dx		Dx (Q=3)	Concorde (H=1)	Mx04	dx	

## G840 – Sbavatura

L'istruzione G840 esegue la sbavatura, se si programma la **Larghezza smusso B**. Se nel profilo sono presenti intersezioni, stabilire con **Tipo di ciclo Q** se deve essere lavorata la prima area (dal punto di partenza) o l'intero profilo. Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

### Parametri – Sbavatura

**Q** Tipo di ciclo (= posizione di fresatura).

- Profilo aperto. 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

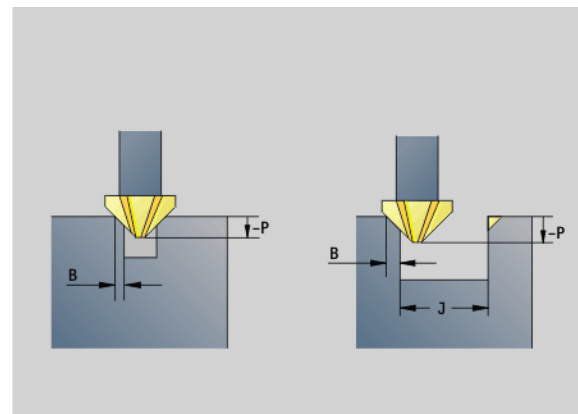
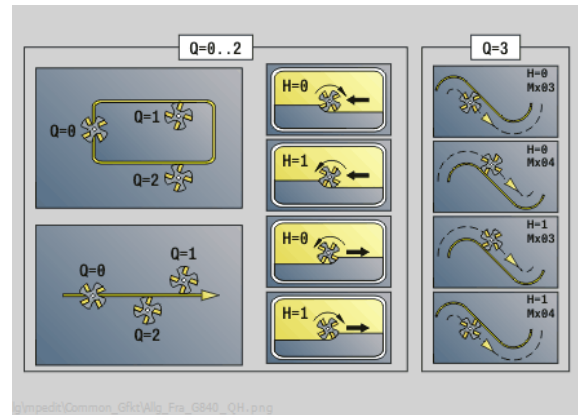
NS Numero di blocco – Inizio parte del profilo

- 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 .." o definizione con A2 della posizione di preforatura al centro della figura
  - preforatura con "G71 NF.."
  - chiamata del ciclo "G845 A0 ..". Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa la tasca.



I parametri O=1 e NF devono essere definiti.

- **Foratura, fresatura.** La lavorazione avviene nei passi:
  - preforatura con "G71 ." all'interno della tasca.
  - posizionamento della fresa sopra il foro e chiamata di "G845 A0 ..". Il ciclo penetra e fresa la sezione.

Se la tasca è formata da più sezioni, durante la preforatura e la fresatura G845 tiene conto di tutte le zone della tasca. Chiamare "G845 A0 .." separatamente per ogni sezione, se le posizioni di preforatura sono determinate senza "G845 A1 ..".



#### La G845 tiene conto dei seguenti sovrametalli:

- G57: sovrametallo in direzione X, Z
- G58: sovrametallo equidistante nel piano di fresatura

Programmare i sovrametalli nella determinazione delle posizioni di preforatura **e** nella fresatura.

## G845 – Determinazione delle posizioni di preforatura

La "G845 A1 .." determina le posizioni di preforatura e le memorizza sotto il riferimento indicato in "NF". Nel calcolo delle posizioni di preforatura il ciclo tiene conto del diametro dell'utensile attivo. Pertanto montare la punta prima di chiamare l'istruzione "G845 A1 ..". Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

■ G845 – Principi fondamentali: Pagina 371

■ G845 – Fresatura: Pagina 373

### 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

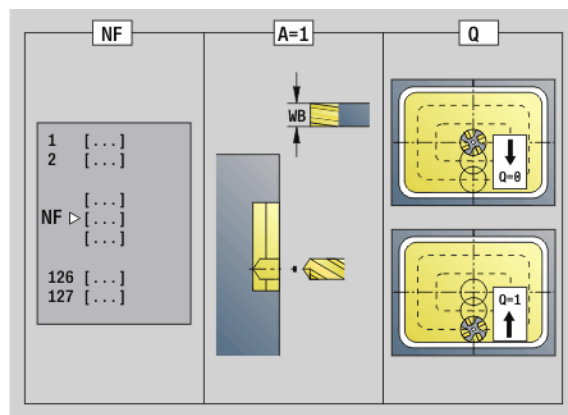
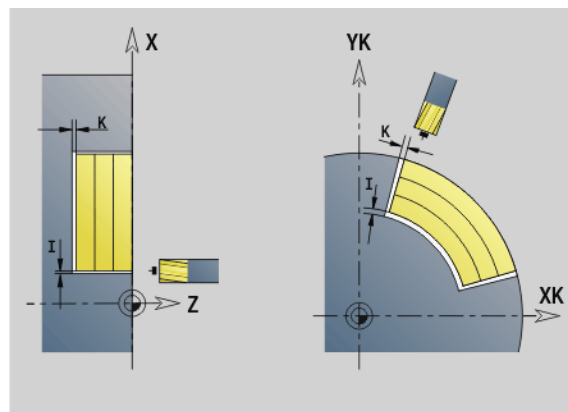
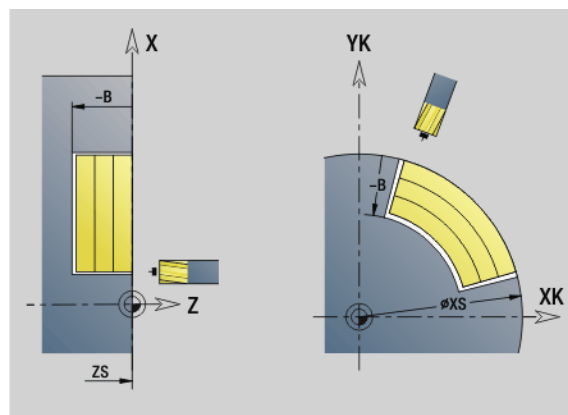
NF Etichetta di posizione – Riferimento sotto cui il ciclo memorizza le posizioni di preforatura [1..127].

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: Pagina 371

■ G845 – Determinazione delle posizioni di preforatura: Pagina 372

### Parametri – Fresatura

ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare

NS N. blocco di partenza profilo

■ Figure: numero di blocco della figura

■ Profilo libero chiuso: un elemento del profilo (non punto di partenza)

B Profondità di fresatura (default: profondità dalla descrizione del profilo)

P Incremento (massimo) (default: fresatura in un incremento)

XS Spigolo superiore di fresatura superficie cilindrica (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)

ZS Spigolo superiore di fresatura superficie frontale (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)

I Sovrametallo in direzione X (quota radiale)

K Sovrametallo in direzione Z

U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).

Sovrapposizione =  $U \cdot \text{diametro fresa}$

V Fattore di sovrapposizione (con lavorazione asse C inattivo)

H Direzione di fresatura (default: 0)

■ 0: discorde

■ 1: concorde

F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)

E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)

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

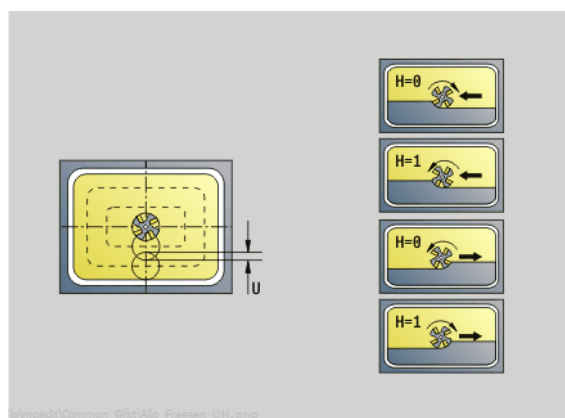
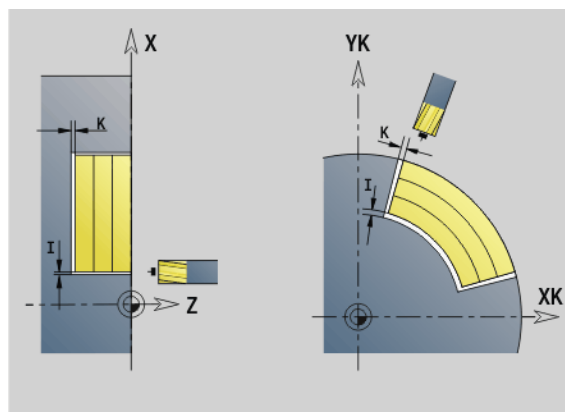
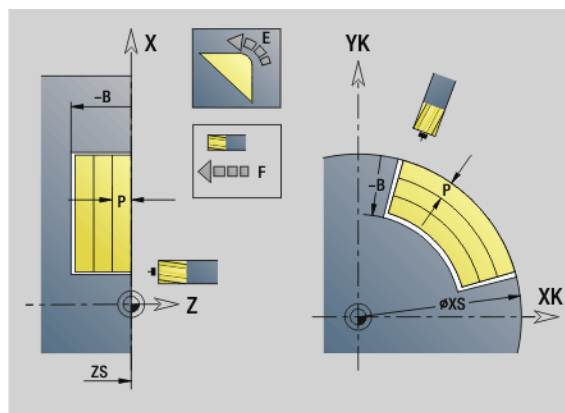
■ Superficie frontale o posteriore: posizione di ritorno in direzione Z

■ Superficie cilindrica: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)

Q Direzione di lavorazione (default: 0)

■ 0: dall'interno verso l'esterno

■ 1: dall'esterno verso l'interno



## Parametri – Fresatura

- A Esecuzione di "Fresatura": A=0 (default=0)
- NF Etichetta di posizione – Riferimento da cui il ciclo legge le posizioni di preforatura [1..127].
- O Strategia di penetrazione (default: 0)

**O=0 (penetrazione perpendicolare):** il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra con l'avanzamento in accostamento e poi fresa la tasca.

### O=1 (penetrazione su posizione preforata):

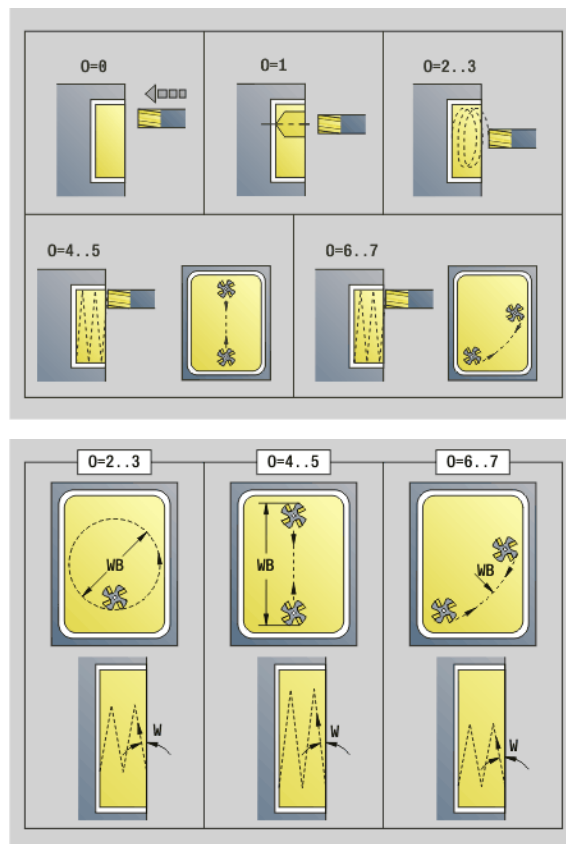
- "NF" programmato: il ciclo posiziona la fresa sopra la prima posizione di preforatura, penetra e fresa la prima zona. Eventualmente il ciclo posiziona la fresa sopra la successiva posizione di preforatura e lavora la zona successiva ecc.
- "NF" non programmato: il ciclo penetra sulla posizione corrente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

**O=2, 3 (penetrazione elicoidale):** la fresa penetra con angolo "W" e fresa cerchi completi con diametro "WB". Appena è stata raggiunta la profondità di fresatura "P", il ciclo passa alla fresatura radiale.

- O=2 – manuale: il ciclo penetra sulla posizione corrente e lavora la zona raggiungibile da questa posizione.
- O=3 – automatico: il ciclo calcola la posizione di penetrazione, penetra e lavora la zona. Il movimento di penetrazione termina, se possibile, sul punto di partenza della prima traiettoria di fresatura. Se la tasca è formata da più sezioni, il ciclo lavora tutte le zone in successione.

**O=4, 5 (penetrazione con pendolamento, lineare):** la fresa penetra con angolo "W" e fresa una traiettoria lineare con lunghezza "WB". L'angolo di posizione viene definito in "WE". Poi il ciclo fresa questa traiettoria in direzione opposta. Appena è stata raggiunta la profondità di fresatura "P", il ciclo passa alla fresatura radiale.

- O=4 – manuale: il ciclo penetra sulla posizione corrente e lavora la zona raggiungibile da questa posizione.
- O=5 – automatico: il ciclo calcola la posizione di penetrazione, penetra e lavora la zona. Il movimento di penetrazione termina, se possibile, sul punto di partenza della prima traiettoria di fresatura. Se la tasca è formata da più sezioni, il ciclo lavora tutte le zone in successione. La posizione di penetrazione viene determinata nel modo seguente, in funzione della figura e di "Q":



**Parametri – Fresatura**

- Q0 (dall'interno verso l'esterno):
  - scanalatura lineare, rettangolo, poligono: punto di riferimento della figura
  - cerchio: centro del cerchio
  - scanalatura circolare, profilo "libero": punto di partenza della traiettoria di fresatura più interna
- Q1 (dall'esterno verso l'interno):
  - scanalatura lineare: punto di partenza della scanalatura
  - scanalatura circolare, cerchio: non viene lavorato
  - rettangolo, poligono: punto di partenza del primo elemento lineare
  - profilo "libero": punto di partenza del primo elemento lineare (deve essere presente almeno un elemento lineare)

**O=6, 7 (penetrazione con pendolamento, circolare):** la fresa penetra con angolo "W" e fresa un arco di cerchio di 90°. Poi il ciclo fresa questa traiettoria in direzione opposta. Appena è stata raggiunta la profondità di fresatura "P", il ciclo passa alla fresatura radiale. "WE" definisce il centro dell'arco e "WB" il raggio.

- O=6 – manuale: la posizione dell'utensile corrisponde al centro dell'arco di cerchio. La fresa si sposta sull'inizio dell'arco e penetra.
- O=7 – automatico (è ammesso solo per scanalatura circolare e cerchio): il ciclo calcola la posizione di penetrazione in funzione di "Q":
  - Q0 (dall'interno verso l'esterno):
    - scanalatura circolare: l'arco di cerchio si trova sul raggio della curva della scanalatura
    - cerchio: non ammesso
  - Q1 (dall'esterno verso l'interno): scanalatura circolare, cerchio: l'arco di cerchio si trova sulla traiettoria di fresatura esterna

W Inclinazione in direzione di accostamento

WE Angolo di posizione della traiettoria di fresatura/dell'arco di cerchio. Asse di riferimento:

- lato frontale o posteriore: asse XK positivo
- superficie cilindrica: asse Z positivo

Valore di default dell'angolo di posizione, in funzione di "O":

- O=4: WE= 0°
- O=5 e
  - scanalatura lineare, rettangolo, poligono: WE= angolo di posizione della figura
  - scanalatura circolare, cerchio: WE=0°
  - profilo "libero" e Q0 (dall'interno verso l'esterno): WE=0°
  - profilo "libero" e Q1 (dall'esterno verso l'interno): angolo di posizione dell'elemento di partenza

WB Lunghezza/diametro di penetrazione (default: 1,5 \* diametro fresa)





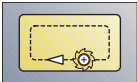
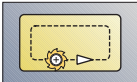
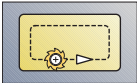
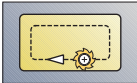
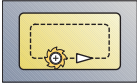
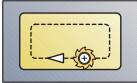

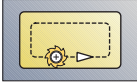
Con la direzione di lavorazione Q=1 (dall'esterno verso l'interno) tenere presente quanto segue.

- Il profilo deve iniziare con un elemento lineare.
- Se l'elemento di partenza è < WB, WB viene accorciato alla lunghezza dell'elemento di partenza.
- La lunghezza dell'elemento di partenza non può essere minore di 1,5 volte il diametro fresa.

Esecuzione del ciclo

- 1 La posizione di partenza (X, Z, C) è la posizione prima del ciclo.
- 2 Calcolo della configurazione di taglio (accostamenti in piano, accostamenti in profondità); calcolo delle posizioni di penetrazione e delle traiettorie con penetrazione con pendolamento o elicoidale.
- 3 Posizionamento a distanza di sicurezza e 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'accostamento avviene sul punto di partenza sopra il piano di fresatura, poi viene eseguito l'accostamento in profondità perpendicolare.

■ R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo.

U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).

Sovrapposizione =  $U \cdot \text{diametro fresa}$

V Fattore di sovrapposizione - con lavorazione asse C inattivo

H Direzione di fresatura (default: 0)

■ 0: discorde

■ 1: concorde

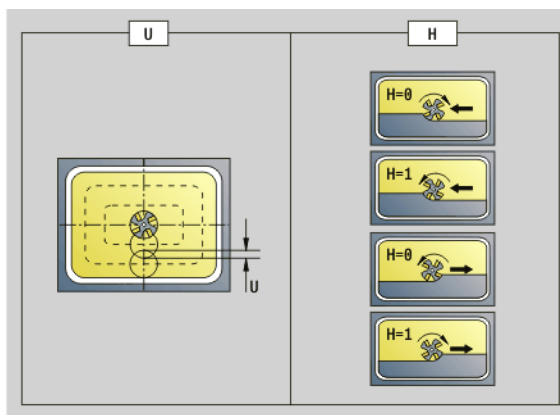
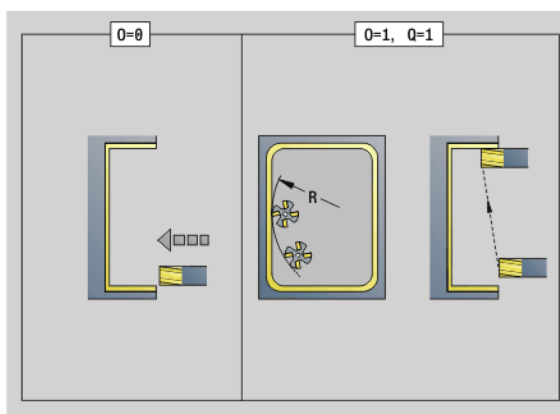
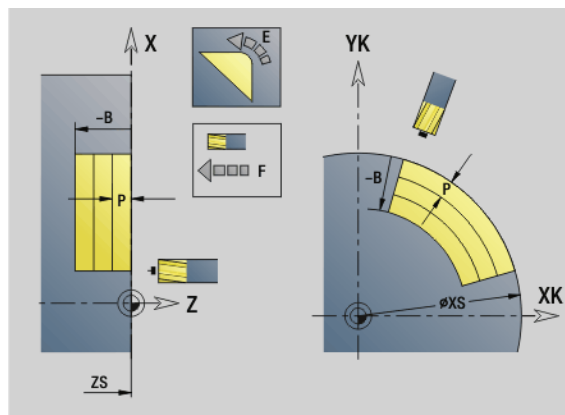
F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)

E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)

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

■ Superficie frontale o posteriore: posizione di ritorno in direzione Z

■ Superficie cilindrica: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)



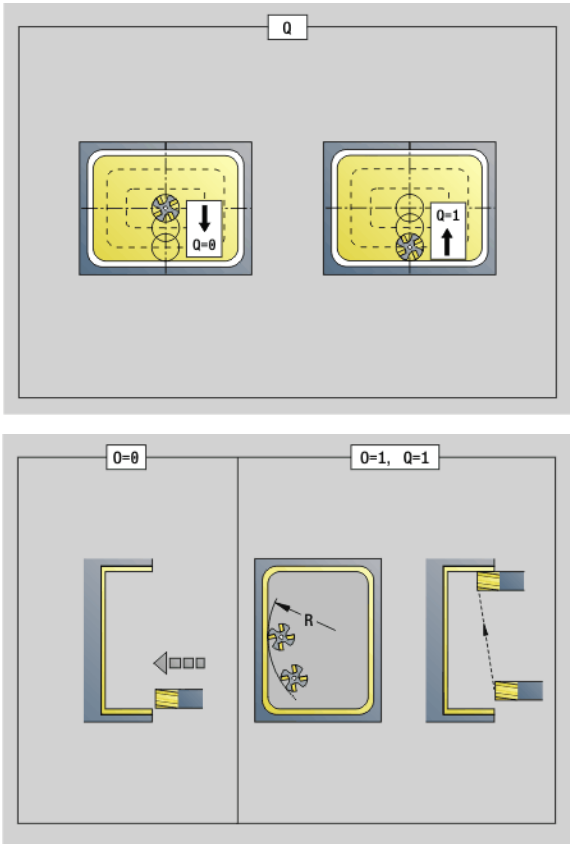
**Parametri – Finitura**

- Q Direzione di lavorazione (default: 0)
- 0: dall'interno verso l'esterno
  - 1: dall'esterno verso l'interno
- O Strategia di penetrazione (default: 0)
- O=0 (penetrazione perpendicolare): il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra e finisce la tasca.
  - Q=1 (arco di entrata con incremento in profondità): sui piani di fresatura superiori, il ciclo si accosta al piano e si avvicina con un arco di entrata. Sui piani di fresatura inferiori, la fresa penetra fino alla profondità di fresatura mentre percorre l'arco di entrata (arco di entrata tridimensionale). Questa strategia di penetrazione può essere impiegata soltanto in combinazione con un arco di entrata "R". Il presupposto è la lavorazione dall'interno verso l'esterno (Q=1).

**Esecuzione del ciclo**

- 1 La posizione di partenza (X, Z, C) è la posizione prima del ciclo.
- 2 Calcolo della configurazione di taglio (avanzamenti in piano, avanzamenti in profondità).
- 3 Avvicinamento a distanza di sicurezza e incremento per la prima profondità di fresatura.
- 4 Fresatura in un piano.
- 5 Sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura.
- 6 Ripetizione di 4...5, fino a quando la superficie completa è fresata.
- 7 Ritorno secondo il "Piano di ritorno rb".

La **Direzione di fresatura** viene influenzata attraverso la **Direzione di fresatura H**, la **Direzione di lavorazione Q** e il senso di rotazione della fresa (vedere tabella seguente).



Fresatura tasca finitura G846					
Direzione di fresatura	Senso di rotazione UT	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

Controllo numerico riconosce i caratteri elencati nella tabella seguente. Il testo da incidere viene immesso come stringa di caratteri. Le diresi 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, diresi		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



Lettere minuscole		Lettere maiuscole		Cifre, dieresi		Carattere speciale		Significato
NF	Carattere	NF	Carattere	NF	Carattere	NF	Carattere	
116	t	84	T			186	°	Gradi
117	u	85	U			215	*	Segno di moltiplicazione
118	v	86	V			33	!	Punto esclamativo
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

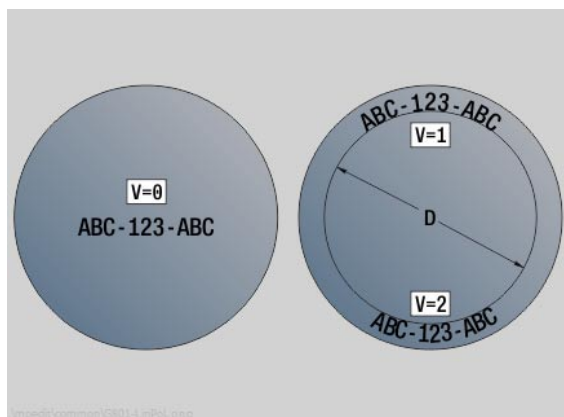
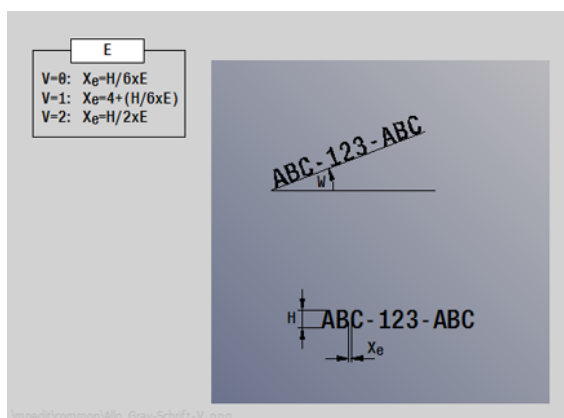
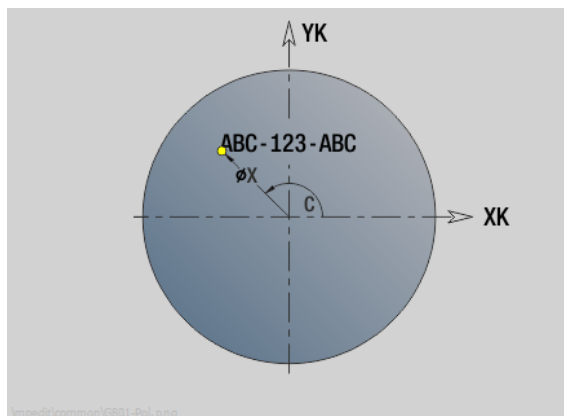
G801 incide stringhe di caratteri in disposizione lineare o polare sulla superficie frontale. Tabella di caratteri e altre informazioni: vedere pagina 379.

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"> <li>■ 0: lineare</li> <li>■ 1: curv. in alto</li> <li>■ 2: curv. in basso</li> </ul>
D	Diametro di riferimento
F	Fattore di avanzamento di penetrazione (avanzamento di penetrazione = avanzamento corrente * F)



## Scrittura superficie cilindrica G802

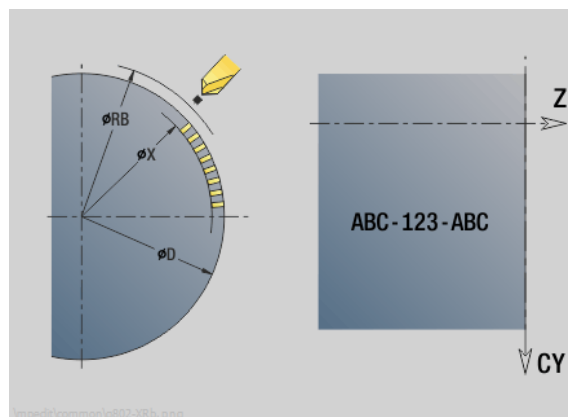
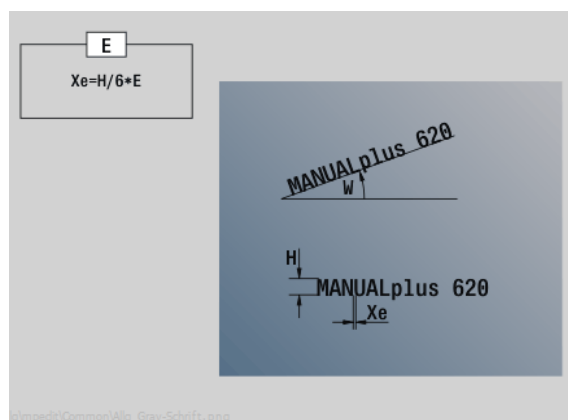
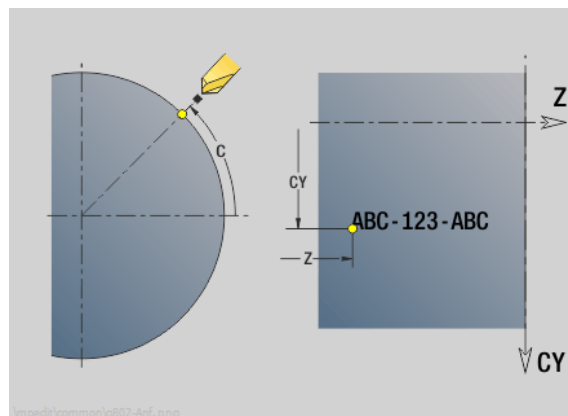
L'istruzione G802 incide stringhe di caratteri in disposizione lineare sulla superficie cilindrica. Tabella di caratteri e altre informazioni: vedere pagina 379.

I cicli incidono dalla posizione di partenza, oppure dalla posizione corrente se non è indicata una posizione di partenza.

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

### Parametri

- Z Punto iniziale
- C Angolo iniziale
- CY Punto iniziale
- X Punto finale (quota diametricale). Posizione X a cui si deve accostare per la fresatura.
- RB Piano di ritorno. Posizione X a cui si deve ritornare per il posizionamento.
- ID Testo da incidere
- NF Numero di carattere. Codice ASCII del carattere da incidere
- W Angolo di inclinazione
- H Altezza carattere
- E Fattore di distanza (calcolo: vedere figura)
- D Diametro di riferimento
- F Fattore di avanzamento di penetrazione (avanzamento di penetrazione = avanzamento corrente \* F)



## 4.28 Ricalcolo del profilo

Nei salti di programma o nelle ripetizioni non è possibile il ricalcolo automatico del profilo. In questi casi si comanda il ricalcolo del profilo con le seguenti istruzioni.

### Salvataggio/caricamento ricalcolo profilo G702

L'istruzione G702 salva il profilo attuale o carica un profilo salvato.

#### Parametri

ID	Profilo parte grezza – Nome della parte grezza ausiliaria
Q	Salvataggio/caricamento profilo <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: salvataggio del profilo attuale. Il ricalcolo del profilo non viene influenzato.</li> <li>■ 1: caricamento del profilo indicato. Il ricalcolo del profilo viene proseguito con il "profilo caricato".</li> <li>■ 2: Il ciclo lavora con la "parte grezza interna"</li> </ul>
H	Numero di memoria (0 .. 9)
V	Vengono memorizzate le seguenti informazioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: tutto - (contenuti variabili e profili parte grezza)</li> <li>■ 1: contenuti variabili</li> <li>■ 2: profili parte grezza</li> </ul>

G702 Q=2 disattivazione del ricalcolo globale del profilo per il ciclo seguente. Se il ciclo è elaborato, vale di nuovo il ricalcolo del profilo.

Il ciclo interessato lavora con la "parte grezza interna". Questo viene determinato dal ciclo sulla base del profilo e della posizione utensile.

L'istruzione G702 Q2 deve essere programmato prima del ciclo.

### Ricalcolo profilo on/off G703

L'istruzione G703 disattiva/attiva il ricalcolo del profilo.

#### Parametri

Q	Ricalcolo profilo on/off <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: off</li> <li>■ 1: on</li> </ul>
---	--



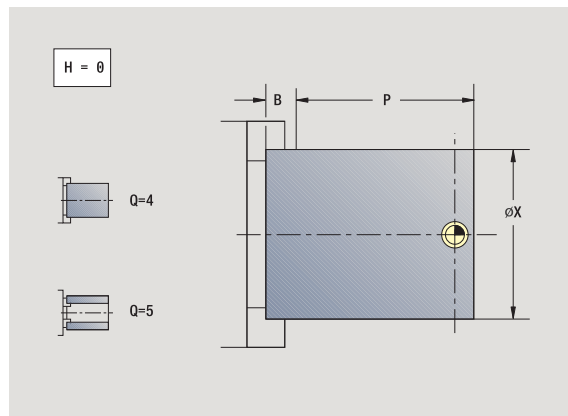
## 4.29 Altre funzioni G

### 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 della parte grezza
Z	Punto iniziale – Nessun inserimento
Q	Forma di serraggio
	■ 4: serraggio esterno
	■ 5: serraggio interno
B	Lunghezza di bloccaggio (B+P = Lunghezza della parte grezza)
P	Lunghezza di sbloccaggio
V	Cancella attr. bloccaggio



### Profilo parte grezza G67 (per grafica)

L'istruzione G67 visualizza una "parte grezza ausiliaria" nella sottomodalità **Simulazione**.

#### Parametri

ID	Numero identificativo della parte grezza ausiliaria
NS	Numero blocco del profilo

### Tempo di sosta G4

Con G4 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" 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" Controllo numerico avvia il blocco successivo, se la "Finestra tolleranza posizione" è stata raggiunta sul punto finale. La finestra tolleranza è un parametro di configurazione ("ParameterSets PX / PZ. > CfgControllerTol > posTolerance").

### Disattivazione zona di sicurezza G60

L'istruzione G60 elimina il monitoraggio della zona di sicurezza. L'istruzione G60 viene programmata **prima** dell'istruzione di traslazione da monitorare o da non monitorare.

#### Parametri

Q Attivazione/disattivazione

- 0: attivazione zona di sicurezza (di tipo modale)
- 1: disattivazione zona di sicurezza (di tipo modale)

**Esempio applicativo:** con l'istruzione G60 si elimina temporaneamente il monitoraggio della zona di sicurezza per creare un foro passante centrato.

#### 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 in variabile G901

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

Vedere G904 Pagina 386.

### Spostamento origine in variabile G902

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

Vedere G904 Pagina 386.

### Errore di inseguimento in variabile G903

L'istruzione G903 trasmette l'errore di inseguimento attuale (scostamento del valore effettivo dal valore nominale) nelle variabili informative di interpolazione.

Vedere G904 Pagina 386.



### 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

### 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

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

#### Sintassi delle informazioni di interpolazione

- Sintassi:   #an(asse,canale)
- n = numero dell'informazione

■ asse = nome dell'asse

■ canale = numero della slitta



## 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: ricalcolo lunghezza utensile in posizione di riferimento (considerare I + K dell'utensile)
- 1: ricalcolo lunghezza utensile in posizione di riferimento (non considerare I + K dell'utensile)
- 2: ricalcolo lunghezza utensile da posizione di riferimento nella posizione di lavoro attuale (considerare I + K dell'utensile)
- 3: ricalcolo 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
#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(II)	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
__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

L'istruzione 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



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 393).

### Beispiel: G995

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

## Monitoraggio del carico G996

L'istruzione 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 392).



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

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



## Conversione e ribaltamento G30

La funzione G30 converte le funzioni G, M e i numeri mandrino. G30 ribalta percorsi e dimensioni degli utensili e sposta l'origine macchina, in funzione degli assi, dell'"offset origine" (parametro macchina: Trans\_Z1).

### Parametri

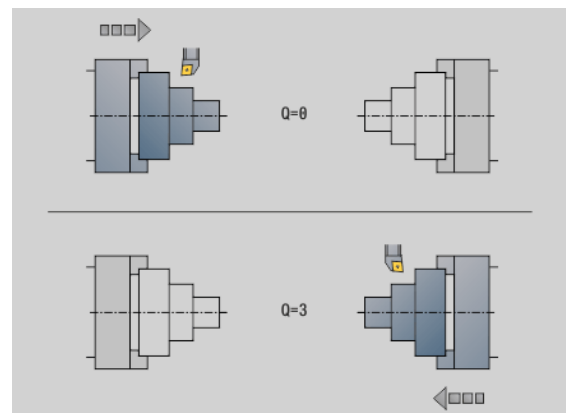
- H Numero della tabella di conversione (possibile solo se è stata configurata una tabella di conversione dal costruttore della macchina)
- Q Numero mandrino

**Impiego:** nella lavorazione completa si descrive il profilo completo, si lavora la superficie frontale, si gira il pezzo mediante "programma Expert" e si lavora poi la superficie posteriore. Affinché si possa programmare la lavorazione della superficie posteriore come la lavorazione della superficie frontale (orientamento dell'asse Z, senso di rotazione negli archi di cerchio ecc.), il programma Expert contiene comandi per la conversione e il ribaltamento.



### Attenzione Pericolo di collisione!

- Nel passaggio da FUNZIONAMENTO AUTOMATICO a FUNZIONAMENTO MANUALE le conversioni e i ribaltamenti vengono mantenuti.
- Disattivare la conversione/il ribaltamento, se dopo la lavorazione della superficie posteriore si riattiva la lavorazione della superficie frontale (esempio: nella programmazione di ripetizioni con M99).
- Dopo una nuova selezione di programma la conversione/il ribaltamento è disattivato (esempio: Passaggio dal FUNZIONAMENTO MANUALE al FUNZIONAMENTO AUTOMATICO).



## Trasformazioni di profili G99

La funzione G99 consente di selezionare un gruppo di profili, ribaltare, spostare i profili e portare il pezzo nella posizione desiderata di lavorazione.

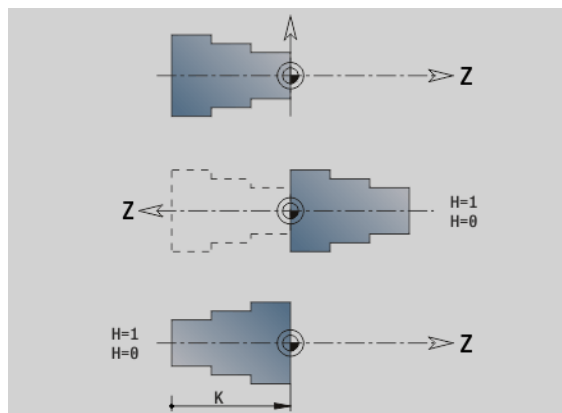
### Parametri

- Q Numero gruppo di profili
- 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

L'istruzione 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 origine 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: $0^\circ$ ) |



### 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 le slitte e salva la "posizione di arresto". La funzione G916 genera uno "stop compilatore".

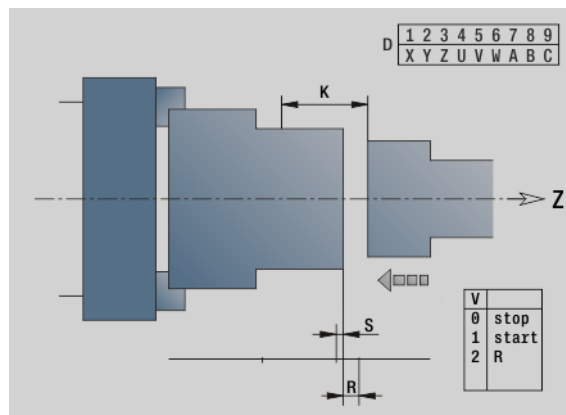
### Parametri

- H Forza di contatto in daNewton (1 daNewton = 10 Newton)
- D Numero dell'asse (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)
- K Distanza incrementale
- R Percorso di ritorno
- V Variante di distacco
  - V=0: su arresto
  - V=1: ritorno a posizione di partenza
  - V=2: ritorno del relativo percorso **R**
- O Elaborazione errori
  - O=0: elaborazione errori nel programma Expert
  - O=1: il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore



L'errore di inseguimento viene controllato solo dopo la fase di accelerazione.

L'override avanzamento è inattivo durante l'esecuzione del ciclo.



**Spostamento su arresto**

Per lo spostamento su arresto il controllo numerico si sposta:

- fino all'arresto e si ferma appena è stato raggiunto l'errore di inseguimento. Il percorso di spostamento residuo viene cancellato
- ritornando alla posizione di partenza
- ritornando del relativo percorso

Programmazione "Spostamento su arresto":

- Posizionare le slitte a una distanza sufficiente prima dell'"arresto"
- Selezionare un avanzamento non eccessivo (< 1000 mm/min)

Esempio "Spostamento su arresto"

...	
N.. G0 Z20	Preposizionamento slitta 2
N.. G916 H100 D6 K-20 V0 O1	Attivazione sorveglianza, spostamento su arresto
...	



## Controllo troncatura mediante monitoraggio errore di inseguimento G917



Il costruttore della macchina definisce le funzioni incluse e il comportamento della funzione G917. Consultare il manuale della macchina!

G917 "sorveglia" il percorso di spostamento. Il controllo serve a evitare collisioni nel caso di troncature non eseguite completamente.

Il controllo numerico arresta le slitte in presenza di una elevata forza di trazione e genera un "arresto compilatore".

### Parametri

- |   |  |
|---|--|
| H | Forza di trazione  |
| D | Numero dell'asse (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9) |
| K | Distanza incrementale  |
| O | Elaborazione errori  |
|   | ■ O=0: elaborazione errori nel programma Expert                |
|   | ■ O=1: il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore  |

Per il controllo troncatura il pezzo troncato viene spostato in direzione "+Z". Se si verifica un errore di inseguimento, il pezzo è considerato non troncato.

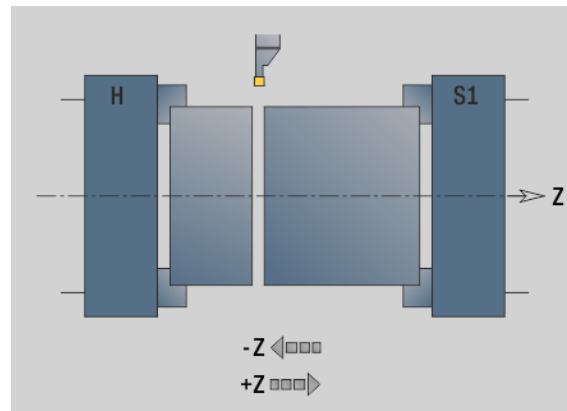
Il risultato viene anche salvato nella variabile #i99:

- 0: il pezzo non è stato troncato correttamente (è stato riconosciuto un errore di inseguimento)
- 1: il pezzo è stato troncato correttamente (non è stato riconosciuto alcun errore di inseguimento)



L'errore di inseguimento viene controllato solo dopo la fase di accelerazione.

L'override avanzamento è inattivo durante l'esecuzione del ciclo.



## Riduzione forza G925



Il costruttore della macchina definisce le funzioni incluse e il comportamento della funzione G925. Consultare il manuale della macchina!

La funzione 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.



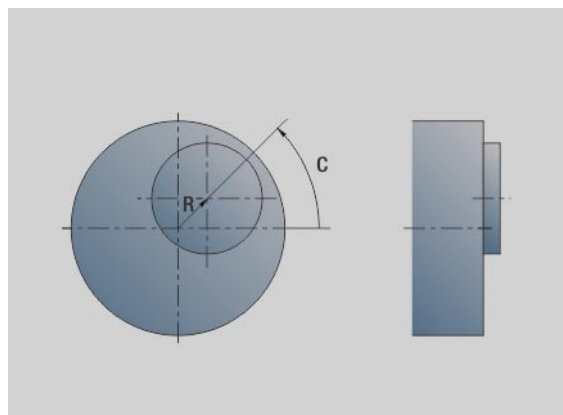
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Premesse:

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

### Parametri

- H Attiva 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 la parte grezza maggiore dell'offset centrale nel raggio, qualora si impieghino cicli di tornitura che fanno riferimento alla descrizione della parte grezza.
- Programmare il punto iniziale maggiore dell'offset centrale nel raggio, qualora si impieghino cicli di tornitura che non fanno riferimento alla descrizione della parte grezza.
- 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.



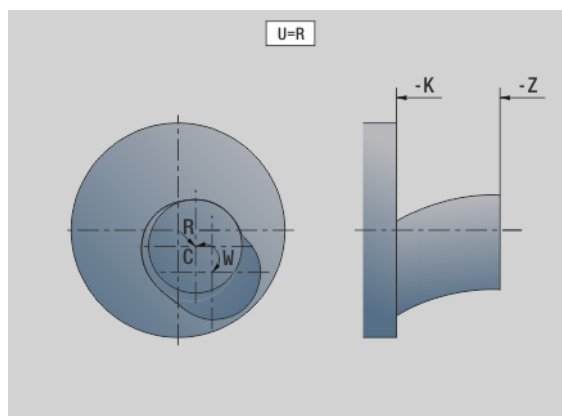
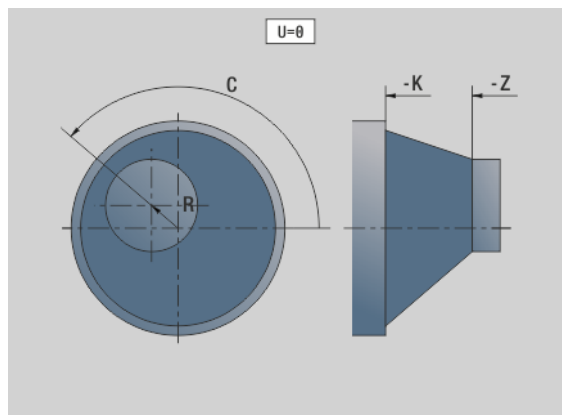
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Premesse:

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

### Parametri

- H** Attiva 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 la parte grezza maggiore dell'offset centrale nel raggio, qualora si impieghino cicli di tornitura che fanno riferimento alla descrizione della parte grezza.
- Programmare il punto iniziale maggiore dell'offset centrale nel raggio, qualora si impieghino cicli di tornitura che non fanno riferimento alla descrizione della parte grezza.
- 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.



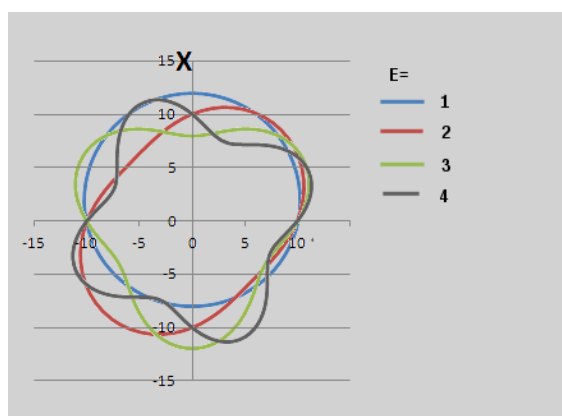
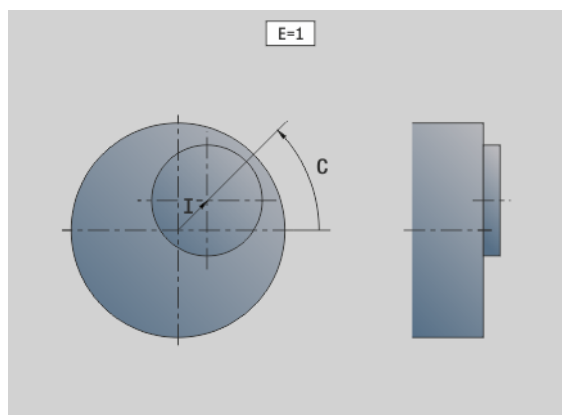
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Premesse

■ Opzione software **Synchronizing Functions**

### Parametri

H	Attiva 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 <b>C</b>
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 la parte grezza maggiore dell'offset centrale nel raggio, qualora si impieghino cicli di tornitura che fanno riferimento alla descrizione della parte grezza.
- Programmare il punto iniziale maggiore dell'offset centrale nel raggio, qualora si impieghino cicli di tornitura che non fanno riferimento alla descrizione della parte grezza.
- 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.

La memorizzazione del file **.LOG** è possibile soltanto nella sottomodalità **Esecuzione programma**.

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



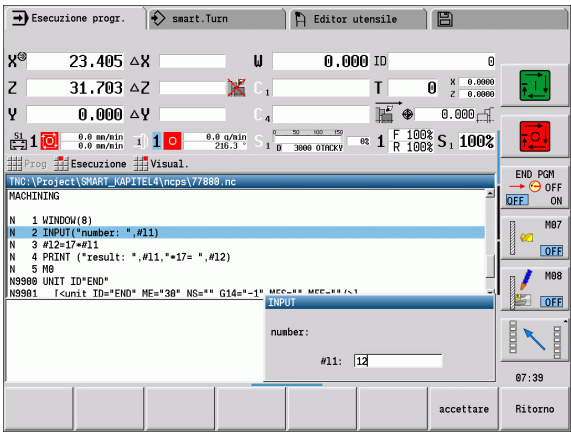
Inserimento di variabili "INPUT"

Con INPUT si programmano le immissione delle variabili.

**Sintassi:**  
INPUT("Testo",Variabile)

Si definisce il testo di inserimento e il numero di variabile. 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.

Controllo numerico visualizza l'inserimento alla conclusione del "comando INPUT".

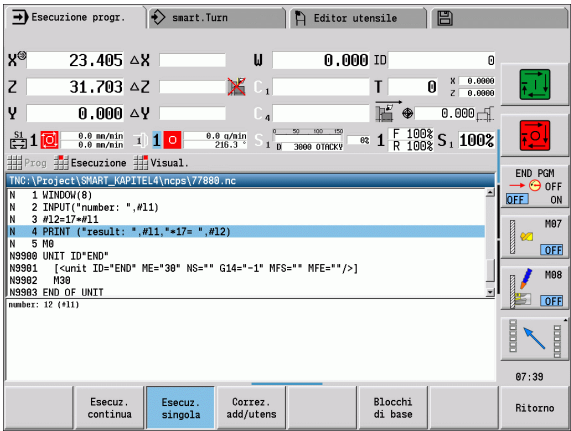


Emissione di variabili # "PRINT"

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: ",#11,"\*17 = ",#12)



# 4.31 Programmazione di variabili

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 visualizzata sullo schermo 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

Controllo numerico differenzia i seguenti tipi di variabile.

### Variabili generali

- **#11 .. #199 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 che 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".



Le funzioni M possono essere programmate anche con l'ausilio di variabili.

### 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.htm".

**Simulazione:** nella selezione del programma la tabella "toolturn.htm" viene letta dalla simulazione. La simulazione ora lavora con la tabella della simulazione.



Le informazioni sull'utensile possono essere richieste anche direttamente tramite il numero di identificazione. Può ad esempio essere necessario se non esiste alcuna assegnazione del posto della torretta. Programmare a tale scopo una virgola e il numero di identificazione dell'utensile dietro l'identificativo desiderato, ad es. **#11 = #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



Questa funzione è disponibile anche sulle macchine con magazzino utensili. Il controllo numerico impiega la lista utensili invece della lista torretta.

Utilizzare la seguente sintassi per leggere i dati degli utensili che sono impostati nella lista torretta: **#wn(select)**.

Le informazioni dell'utensile attualmente inserito si ottengono con la seguente sintassi: **#w0(select)**.

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: **#I1= #w1(select,"ID")**.

Se è definita una catena di sostituzione, programmare il "primo utensile" della catena. Controllo numerico determina i dati dell'"utensile attivo".

### 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

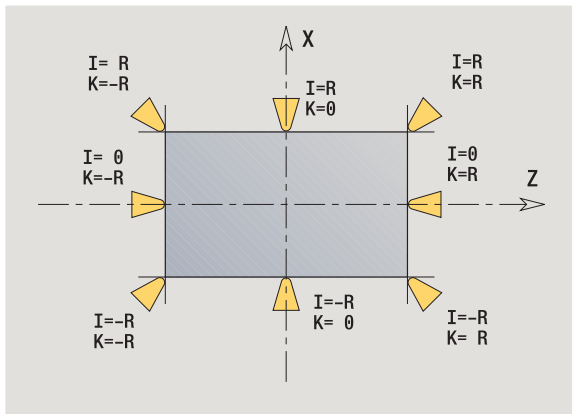
#wn(AS) Versioni

- 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(l)	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 inclinazione
#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



Questa funzione è disponibile anche sulle macchine con magazzino utensili. Il controllo numerico impiega la lista utensili invece della lista torretta.

Utilizzare la sintassi seguente per leggere i bit di diagnosi. 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. **#1 = #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-process del pezzo
#tn(7)	Usura determinata dalla misurazione post-process 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°)
#n18(G)	Piani di lavorazione attivi (vedere tabella a destra)
#n40(G)	Stato di SRK (vedere tabella a destra)
#n47(P)	Distanza di sicurezza attuale
#n52(G)	Considerazione sovrametallo G52_Geo 0=no / 1=si
#n57(X)	Sovrametallo in X
#n57(Z)	Sovrametallo in Z
#n58(P)	Sovrametallo equidistante
#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
#n120(X)	Diametro di riferimento X per calcolo CY
#n147(I)	Distanza di sicurezza attuale nel piano di lavoro
#n147(K)	Distanza di sicurezza attuale nella direzione di accostamento
#n148(O)	Correzioni usura attive (vedere tabella a destra)

### Accesso alle informazioni NC attuali

**Sintassi:** #nx(select)

- x = numero funzione G
- select = identificativo dell'informazione da leggere

### 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)

### 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

### Dati posto dell'utensile registrato

#n601(n) Emissione nel formato "SMppp"

- S: numero tagliente
- M: numero magazzino
- ppp: numero posto

### Posto magazzino libero

#n610(H) Emissione nel formato "Mppp"

- M: numero magazzino
- ppp: numero posto

Identificativi delle informazioni NC	
#n150(X)	Spostamento larghezza tagliente X di G150/G151
#n150(Z)	Spostamento larghezza tagliente Z di G150/G151
#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)
#n920(G)	Stato di G920/G921 (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

#### Finecorsa software

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

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

#### Spostamento origine

#n920(G) Stato delle funzioni G920/G921:

- 0: nessun G920/G921 attivo
- 1: G920 attivo
- 2: G921 attivo



## Lettura delle informazioni NC generali

Utilizzare la sintassi seguente, per leggere informazioni NC generali.

Identificativi delle informazioni degli utensili	
#i1	Modo operativo corrente (vedere tabella a destra)
#i2	Unità di misura attiva (inch/metrico)
#i3	<input type="checkbox"/> Mandrino principale = 0 <input type="checkbox"/> Contromandrino con ribaltamento in Z = 1 <input type="checkbox"/> Ribaltamento utensile in Z = 2 <input type="checkbox"/> Utensile + specularità percorso in Z = 3
#i4	G16 attiva = 1 (attualmente non utilizzata)
#i5	Ultimo numero T programmato
#i6	Ricerca blocco di partenza attiva = 1
#i7	Il sistema è DataPilot = 1
#i8	Lingua selezionata
#i9	Se asse Y configurato = 1
#i10	Se asse B configurato = 1
#i11	Se il posto utensile in X è speculare al sistema macchina = 1
#i12	Se asse U programmabile = 1
#i13	Se asse V programmabile = 1
#i14	Se asse W programmabile = 1
#i15	Se asse U configurato = 1
#i16	Se asse V configurato = 1
#i17	Se asse W configurato = 1
#i18	Offset punto zero asse Z
#i19	Offset punto zero asse X
#i20	Ultima funzione percorso programmata (G0, G1, G2...)
#i21	Numero di pezzi attuale (contapezzi)
#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:
- ☐ 2: Macchina
  - ☐ 3: Simulazione
  - ☐ 5: menu TSF

### Unità di misura attiva

- #i2      Unità di misura attiva:
- ☐ 0: metrico [mm]
  - ☐ 1: inch [in]

### Lingue

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





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

Lettura dati di configurazione con la funzione PARA. Impiegare le denominazioni dei parametri di configurazione. Leggere i parametri utente anche con le denominazioni utilizzate nei parametri di configurazione.

Alla lettura dei parametri opzionali è necessario verificare la validità del valore di feedback. A seconda del tipo di dato del parametro (REAL / STRING) viene restituito in fase di lettura di un attributo opzionale non impostato il valore "0" ovvero il testo "\_EMPTY".

Esempio: funzione PARA

...	
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	

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



## 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]
BLANK [ PARTE GREZZA ]
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=sì
__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
. . .
BLANK [ PARTE GREZZA ]
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 programma "IF..THEN..ELSE..ENDIF"

Il "salto condizionato" è costituito dagli elementi:

- IF (se), seguito dalla condizione. In una "condizione" a sinistra e a destra dell'"operatore di confronto" sono riportate variabili o espressioni matematiche.
- THEN (quindi), se la condizione è soddisfatta viene eseguita la parte THEN
- ELSE (altrimenti), se la condizione non è soddisfatta viene eseguita la parte ELSE
- ENDIF, chiude il "salto di programma condizionato".

**Interrogazione set di bit:** come condizione si può utilizzare anche la funzione BITSET. La funzione fornisce "1" come risultato se il bit richiesto è contenuto nel valore numerico. La funzione fornisce "0" come risultato se il bit non è contenuto nel valore numerico.

Sintassi: **BITSET (x,y)**

- x: numero di bit (0..15)
- y: valore numerico (0..65535)

Il rapporto fra numero bit e il valore numerico viene rappresentato nella tabella a destra. Per x, y si possono utilizzare anche variabili.

### Programmazione:

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



# Ripetizione di programma "WHILE..ENDWHILE"

La "ripetizione programma" è costituita dagli elementi:

- WHILE, seguito dalla condizione. In una "condizione" a sinistra e a destra dell'"operatore di confronto" sono riportate variabili o espressioni matematiche.
- ENDWHILE chiude la "ripetizione programma condizionata".

I blocchi NC riportati tra WHILE ed ENDWHILE vengono eseguiti fino a soddisfare la "condizione". Se la condizione non è soddisfatta, Controllo numerico prosegue con il blocco dopo ENDWHILE.

**Interrogazione set di bit:** come condizione si può utilizzare anche la funzione BITSET. La funzione fornisce "1" come risultato se il bit richiesto è contenuto nel valore numerico. La funzione fornisce "0" come risultato se il bit non è contenuto nel valore numerico.

Sintassi: **BITSET (x,y)**

- x: numero di bit (0..15)
- y: valore numerico (0..65535)

Il rapporto fra numero bit e il valore numerico viene rappresentato nella tabella a destra. Per x, y si possono utilizzare anche variabili.

## Programmazione:

- Selezionare nel menu "Extra > DINplus Parola...". 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..   GO 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...". 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 il blocco NC da eseguire
- ▶ Per il salto DEFAULT: immettere i blocchi NC da eseguire

### Esempio: SWITCH..CASE

...	
N.. SWITCH #g201	
N.. CASE 1 [Esecuzione con #g201=1]	Esecuzione con #g201=1
N.. G0 Xi10	
...	
N.. BREAK	
N.. CASE 2 [Esecuzione con #g201=2]	Esecuzione con #g201=2
N.. G0 Xi20	
...	
N.. BREAK	
N.. DEFAULT	Nessuna istruzione CASE corrispondeva al valore della variabile
N.. G0 Xi30	
...	
N.. BREAK	
N.. ENDSWITCH	
...	



## 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 nella modalità **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:

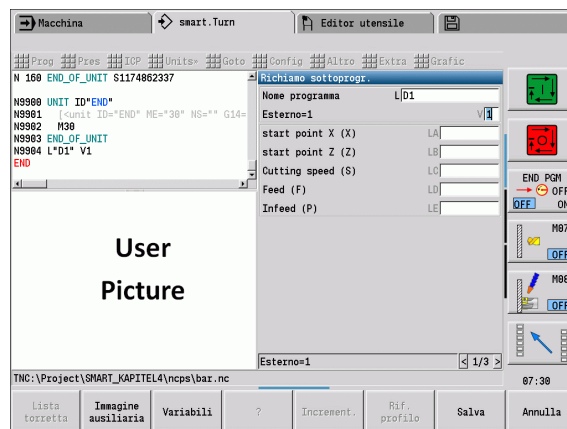
- L: lettera che identifica la chiamata sottoprogramma
- "xx": nome del sottoprogramma – nei sottoprogrammi esterni nome del file (al massimo 16 cifre o lettere)
- V1: identificativo per sottoprogramma **esterno** – si omette nei sottoprogrammi locali

#### 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".
  - Denominazioni: 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 #11 – #199 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 #199.
- 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 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. 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	<b>Arresto programma</b>  L'esecuzione del programma si arresta. <b>"Start ciclo"</b> prosegue l'esecuzione del programma.
M01	<b>Arresto a scelta</b>  Con il softkey <b>"Esecuz. continua"</b> non attivato nella modalità automatica, l'esecuzione del programma si arresta con M01. <b>"Start ciclo"</b> prosegue l'esecuzione del programma. Se è attivata <b>"Esecuz. continua"</b> , il programma viene eseguito senza arresto.
M18	<b>Impulso di conteggio</b>
M30	<b>Fine programma</b>  La funzione M30 significa "Fine programma" (non è necessario programmare la funzione M30). Se dopo M30 si preme <b>"Start ciclo"</b> 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". Controllo numerico riprende nuovamente l'esecuzione del programma: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ dall'inizio del programma, se non è stato inserito NS</li> <li>■ dal numero di blocco NS, se è stato inserito NS</li> </ul>



Le funzioni di tipo modale (avanzamento, numero di giri, numero utensile ecc.) valide alla fine del programma sono attive anche al suo riavvio. Per tale ragione è necessario riprogrammare le funzioni di tipo modale all'inizio del programma ovvero a partire dal blocco di partenza (con M99).



## Istruzioni macchina

Gli effetti delle istruzioni macchina dipendono dalla versione del tornio in uso. Nella tabella seguente sono riportate le istruzioni M d'uso "comune".

Istruzioni M quali istruzioni macchina	
M03	Mandrino principale On (cw)
M04	Mandrino principale On (ccw)
M05	Arresto mandrino principale
M12	Blocco freno mandrino principale
M13	Rilascio freno mandrino principale
M14	Asse C On
M15	Asse C Off
M19..	Arresto mandrino su posizione "C"
M40	Attivazione gamma 0 (posizione neutra)
M41	Attivazione gamma 1
M42	Attivazione gamma 2
M43	Attivazione gamma 3
M44	Attivazione gamma 4
Mx03	Mandrino x On (cw)
Mx04	Mandrino x On (ccw)
Mx05	Mandrino x arresto



Consultare il manuale della macchina per quanto riguarda le istruzioni M della macchina in uso.

## 4.35 Funzioni G di controlli precedenti

Le istruzioni descritte di seguito vengono supportate per consentire l'acquisizione dei programmi NC dai controlli precedenti. HEIDENHAIN raccomanda di non utilizzare più queste istruzioni nei nuovi programmi NC.

### Definizioni profili nella sezione MACHINING

#### Profilo scarico G25

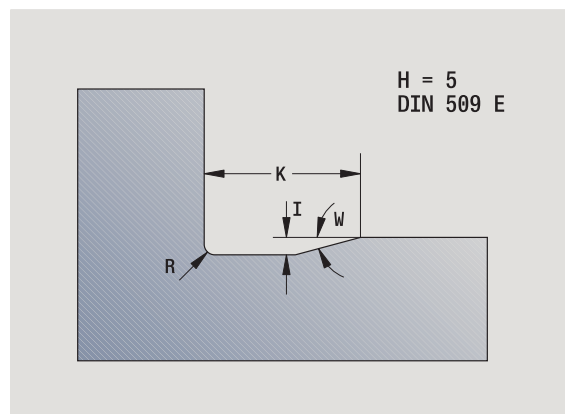
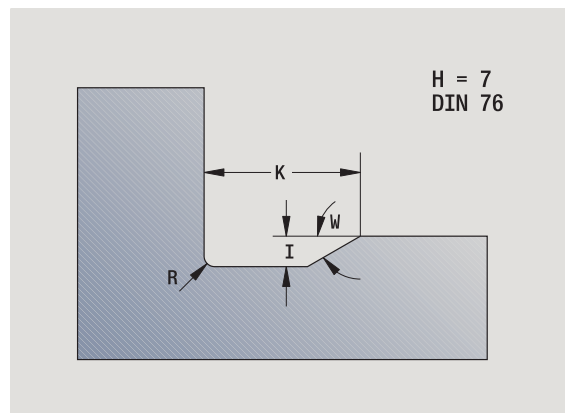
L'istruzione G25 genera l'elemento geometrico Scarico (DIN 509 E, DIN 509 F, DIN 76) da integrare nella descrizione del profilo di cicli di sgrossatura e finitura. La grafica di supporto illustra la parametrizzazione degli scarichi.

#### Parametri

- H Tipo di scarico (default: 0)
- H=0, 5: DIN 509 E
  - H=6: DIN 509 F
  - H=7: DIN 76
- I Profondità scarico (default: tabella standard)
- K Larghezza scarico (default: tabella standard)
- R Raggio scarico (default: tabella standard)
- P Profondità trasversale (default: tabella standard)
- W Angolo scarico (default: tabella standard)
- A Angolo trasversale (default: tabella standard)
- FP Passo filettatura - Nessun inserimento: viene determinato in base al diametro del filetto
- U Sovrametallo rettifica (default: 0)
- E Avanzamento ridotto per esecuzione scarico (default: avanzamento attivo)

Se i parametri non vengono indicati, Controllo numerico determina i seguenti valori sulla base del diametro o del passo della filettatura della tabella standard:

- DIN 509 E: I, K, W, R
- DIN 509 F: I, K, W, R, P, A
- DIN 76: I, K, W, R (sulla base del passo filettatura)





- I parametri immessi vengono necessariamente considerati, anche se la tabella standard prevede valori diversi.
- Per filetti interni è necessario predefinire il parametro **Passo filettatura FP**, in quanto il diametro dell'elemento assiale non è il diametro del filetto. Se 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

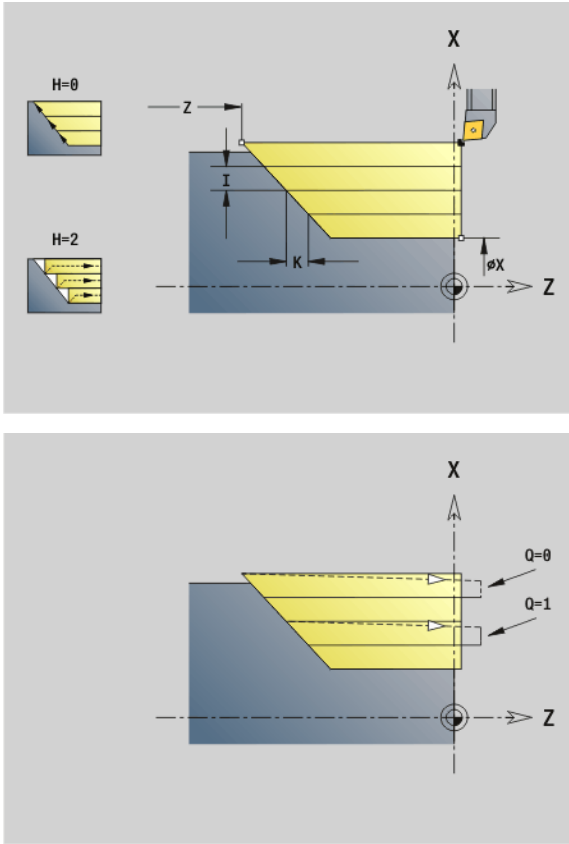
## Tornitura assiale semplice G81

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 Accostamento 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

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.



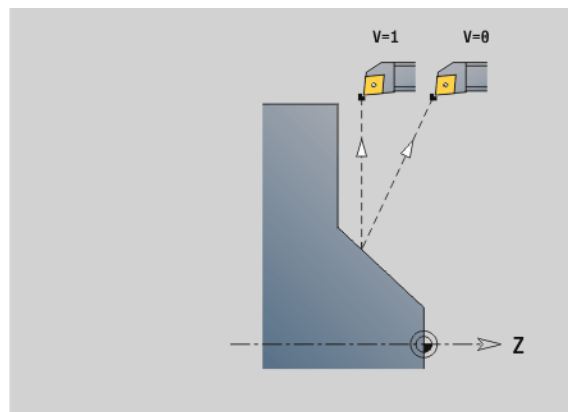
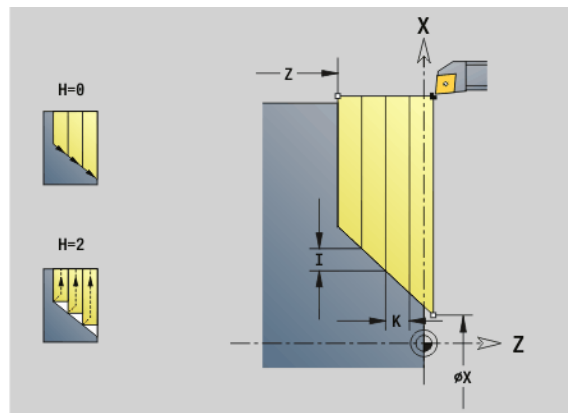
## Tornitura radiale semplice G82

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 Accostamento 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

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 diametricale) – (default: conferma dell'ultima coordinata X)
- Z Punto di arrivo profilo (default: conferma dell'ultima coordinata Z)
- I Accostamento massimo in direzione X (quota radiale) – (default: 0)
- K Accostamento massimo in direzione Z (default: 0)

Se il numero degli accostamenti in direzione X e Z è differente, si lavora inizialmente in entrambe le direzioni con i valori programmati. L'incremento viene settato a zero, se per una direzione è stato raggiunto il valore di arrivo.

### Programmazione:

- L'istruzione G83 è da sola nel blocco
- L'istruzione G83 non deve essere annidata, nemmeno mediante richiamo di sottoprogrammi

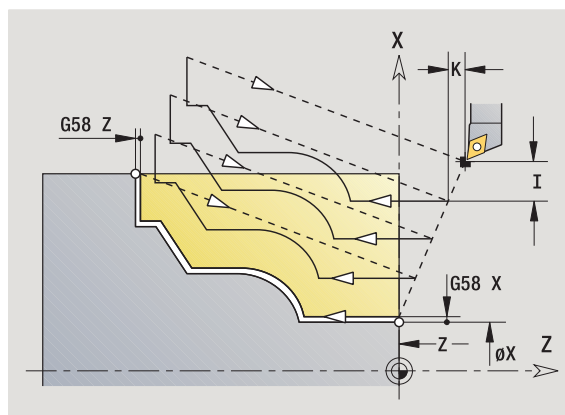


- La **compensazione del raggio del tagliente** non viene eseguita. Si può programmare separatamente l'SRK con G40..G42.
- **Distanza di sicurezza** dopo ogni passata: 1 mm
- Un **sovrametallo G57**
  - viene considerato tenendo conto del segno (quindi nelle lavorazioni interne non sono possibili i sovrametalli)
  - rimane attivo alla fine del ciclo
- Un **sovrametallo G58**
  - viene considerato se si lavora con l'SRK
  - rimane attivo alla fine del ciclo



### Attenzione Pericolo di collisione!

Dopo una passata l'utensile ritorna in diagonale per avanzare per la passata successiva. Se necessario, programmare un percorso in rapido supplementare al fine di evitare la collisione.



### 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. 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

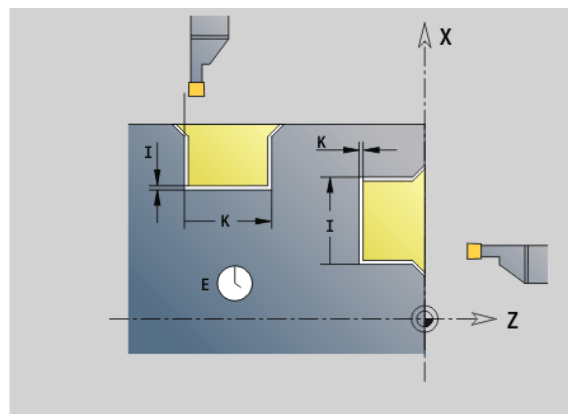
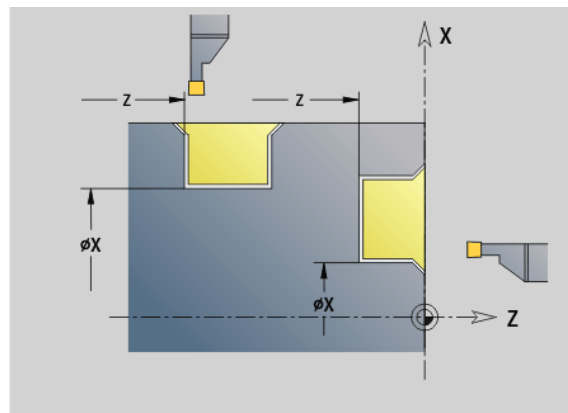
L'istruzione G86 esegue smussi sui lati della gola. Posizionare l'utensile prima della gola a una distanza sufficiente, se non si desiderano gli smussi. Calcolo della posizione di partenza XS (quota diametrale):

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

- 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 raccordo 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.

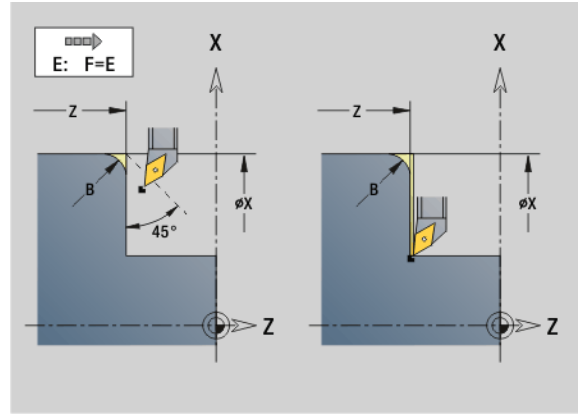
#### Parametri

- X Spigolo (quota diametricale)
- 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.

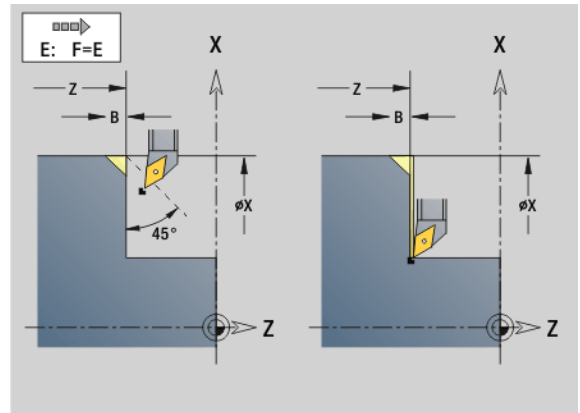


- La **compensazione del raggio del tagliente** viene eseguita.
- I **sovrametalli** non vengono considerati.



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]

### 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 diametricale)
- 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.



## 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
  - $U > 0$ : 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
  - $U > 0$ : 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:  $30^\circ$ ; campo:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ )
  - $A > 0$ : incremento da fianco destro
  - $A < 0$ : incremento da fianco sinistro
- D Numero di principi (default: 1)
- J Profondità di taglio residua (default: 1/100 mm)
- E Passo variabile (default: 0)
  - $E > 0$ : aumento del passo di E ogni giro
  - $E \leq 0$ : riduzione del passo di E ogni giro

**Filetto interno o esterno:** vedere segno di "U"

**Configurazione di taglio:** la prima passata viene eseguita con "I". Ad ogni passata successiva la profondità di taglio viene ridotta fino a raggiungere "J".

**Correzione del posizionamento con il volantino** (con macchina predisposta): le sovrapposizioni sono limitate:

- **direzione X:** in funzione dell'attuale profondità di taglio (senza superare il punto di partenza/punto finale del filetto)
- **direzione Z:** al massimo 1 principio (senza superare il punto di partenza/punto finale del filetto)



- **Stop ciclo** è attivo alla fine di un filetto.
- Override avanzamento e mandrino sono inattivi durante l'esecuzione del ciclo.
- La correzione del posizionamento con il volantino si attiva tramite pulsante sul pannello di comando della macchina.
- Il **precontrollo** è inattivo.

### 4.36 Esempio di programma DINplus

#### Esempio di sottoprogramma con ripetizioni di profilo

Ripetizioni di profilo, compreso salvataggio del profilo

HEADER [ INTESTAZIONE PROGRAMMA ]	
#SLIDE \$1 [ SLITTA ]	
TURRET 1 [ TORRETTA 1 ]	
T2 ID "121-55-040.1"	
T3 ID "111-55.080.1"	
T4 ID "161-400.2"	
T8 ID "342-18.0-70"	
T12 ID "112-12-050.1"	
BLANK [ PARTE GREZZA ]	
N1 G20 X100 Z120 K1	
FINISHED [ PEZZO FINITO ]	
N2 G0 X19.2 Z-10	
N3 G1 Z-8.5 BR0.35	
N4 G1 X38 BR3	
N5 G1 Z-3.05 BR0.2	
N6 G1 X42 BR0.5	
N7 G1 Z0 BR0.2	
N8 G1 X66 BR0.5	
N9 G1 Z-10 BR0.5	
N10 G1 X19.2 BR0.5	
MACHINING [ LAVORAZIONE ]	
N11 G26 S2500	
N12 G14 Q0	
N13 G702 Q0 H1	Salvataggio del profilo
N14 L"1" V0 Q2	"Qx" = numero di ripetizioni
N15 M30	
SUBPROGRAM "1" [ SOTTOPROGRAMMA "1" ]	
N16 M108	





N17 G702 Q1 H1	Caricamento profilo salvato
N18 G14 Q0	
N19 T8	
N20 G97 S2000 M3	
N21 G95 F0.2	
N22 G0 X0 Z4	
N23 G147 K1	
N24 G74 Z-15 P72 I8 B20 J36 E0.1 K0	
N25 G14 Q0	
N26 T3	
N27 G96 S300 G95 F0.35 M4	
N28 G0 X72 Z2	
N29 G820 NS8 NE8 P2 K0.2 W270 V3	
N30 G14 Q0	
N31 T12	
N32 G96 S250 G95 F0.22	
N33 G810 NS7 NE3 P2 I0.2 K0.1 Z-12 H0 W180 Q0	
N34 G14 Q2	
N35 T2	
N36 G96 S300 G95 F0.08	
N37 G0 X69 Z2	
N38 G47 P1	
N39 G890 NS8 V3 H3 Z-40 D3	
N40 G47 P1	
N41 G890 NS9 V1 H0 Z-40 D1 I74 K0	
N42 G14 Q0	
N43 T12	
N44 G0 X44 Z2	
N45 G890 NS7 NE3	
N46 G14 Q2	
N47 T4	Inserimento dell'utensile di troncatura
N48 G96 S160 G95 F0.18 M4	
N49 G0 X72 Z-14	
N50 G150	Posizionamento del punto di riferimento sul lato destro del tagliente
N51 G1 X60	
N52 G1 X72	
N53 G0 Z-9	
N54 G1 X66 G95 F0.18	



N55 G42	Attivazione SRK
N56 G1 Z-10 B0.5	
N57 G1 X17	
N58 G0 X72	
N59 G0 X80 Z-10 G40	Disattivazione SRK
N60 G14 Q0	
N61 G56 Z-14.4	Spostamento incrementale dell'origine
RETURN	
END [ FINE ]	



# 4.37 Relazione tra istruzioni geometriche e di lavorazione

## Tornitura

Funzione	Geometria	Lavorazione
Elementi singoli	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G0..G3</li> <li>■ G12/G13</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G810 Sgrossatura assiale</li> <li>■ G820 Sgrossatura radiale</li> <li>■ G830 Sgrossatura parallela al profilo</li> <li>■ G835 Parallelo al profilo con utensile neutro</li> <li>■ G860 Ciclo per esecuzione gola universale</li> <li>■ G869 Troncatura-tornitura</li> <li>■ G890 Ciclo di finitura</li> </ul>
Gola	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G22 (standard)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G860 Ciclo per esecuzione gola universale</li> <li>■ G870 Ciclo per esecuzione gola semplice</li> <li>■ G869 Troncatura-tornitura</li> </ul>
Gola	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G23</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G860 Ciclo per esecuzione gola universale</li> <li>■ G869 Troncatura-tornitura</li> </ul>
Filettatura con scarico	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G24</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G810 Sgrossatura assiale</li> <li>■ G820 Sgrossatura radiale</li> <li>■ G830 Sgrossatura parallela al profilo</li> <li>■ G890 Ciclo di finitura</li> <li>■ G31Filettatura</li> </ul>
Scarico	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G25</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G810 Sgrossatura assiale</li> <li>■ G890 Ciclo di finitura</li> </ul>
Filettatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G34 (standard)</li> <li>■ G37 (in generale)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G31Filettatura</li> </ul>
Foratura	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G49 (asse rotativo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G71 Ciclo di foratura semplice</li> <li>■ G72 Foratura, svasatura ecc.</li> <li>■ G73 Maschiatura</li> <li>■ G74 Foratura profonda</li> </ul>



Lavorazione asse C – superficie frontale/  
posteriore

Funzione	Geometria	Lavorazione
Elementi singoli	■ G100..G103	■ G840 Fresatura profilo ■ G845/G846 Fresatura di tasche sgrossatura/finitura
Figure	■ G301 Scanalatura lineare ■ G302/G303 Scanalatura circolare: ■ G304 Cerchio ■ G305 Rettangolo ■ G307 Poligono regolare	■ G840 Fresatura profilo ■ G845/G846 Fresatura di tasche sgrossatura/finitura
Foratura	■ G300	■ G71 Ciclo di foratura semplice ■ G72 Foratura, svasatura ecc. ■ G73 Maschiatura ■ G74 Foratura profonda

Lavorazione asse C – superficie cilindrica

Funzione	Geometria	Lavorazione
Elementi singoli	■ G110..G113	■ G840 Fresatura profilo ■ G845/G846 Fresatura di tasche sgrossatura/finitura
Figure	■ G311 Scanalatura lineare ■ G312/G313 Scanalatura circolare ■ G314 Cerchio completo ■ G315 Rettangolo ■ G317 Poligono regolare	■ G840 Fresatura profilo ■ G845/G846 Fresatura di tasche sgrossatura/finitura
Foratura	■ G310	■ G71 Ciclo di foratura semplice ■ G72 Alesatura, svasatura ecc. ■ G73 Maschiatura ■ G74 Foratura profonda



## 4.38 Lavorazione completa

### Principi fondamentali della lavorazione completa

Con lavorazione completa si indica la lavorazione superficie frontale e superficie posteriore in **un** programma NC. Il controllo numerico supporta la lavorazione completa per tutte le macchine più comuni. A tale scopo sono disponibili funzioni quali il trasferimento parti in sincronia angolare con mandrino in rotazione, lo spostamento su arresto, la troncatura controllata e la conversione di coordinate. In questo modo viene garantita una lavorazione completa a tempo ottimizzato come pure una programmazione semplice.

Si descrive il profilo di tornitura, i profili per l'asse C nonché la lavorazione completa in un programma NC. Per girare il pezzo sono disponibili programmi Expert, che tengono in considerazione la configurazione del tornio.

I vantaggi della "lavorazione completa" possono anche essere sfruttati su torni con un solo mandrino principale.

**Profili posteriori asse C:** l'orientamento dell'asse XK e quindi anche l'orientamento dell'asse C è "vincolato al pezzo". Da questo consegue per la superficie posteriore:

- orientamento dell'asse XK: "a sinistra" (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"

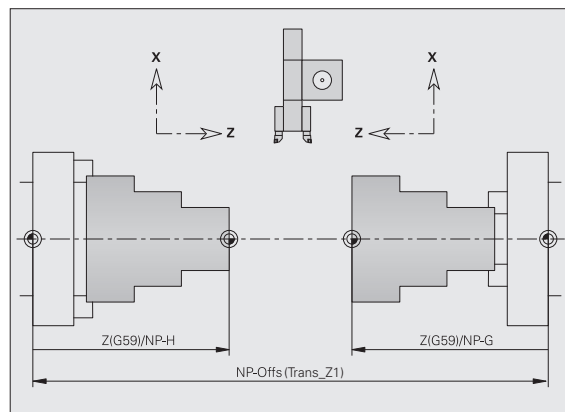
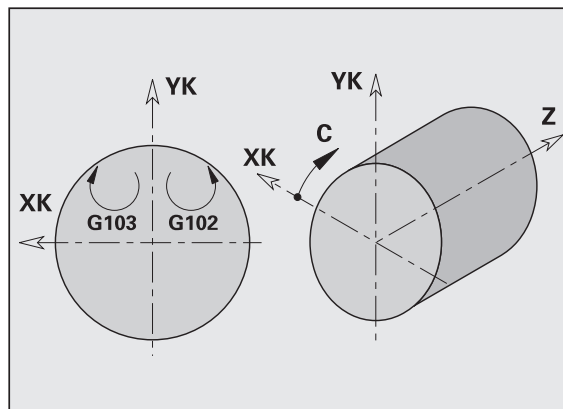
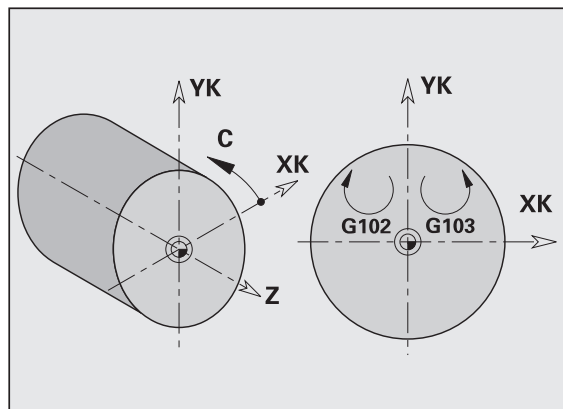
**Tornitura:** il controllo numerico supporta la lavorazione completa per funzioni di conversione e ribaltamento. In questo modo possono essere mantenute anche per la lavorazione della superficie posteriore le direzioni di movimento desiderate:

- 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 Expert** per il trasferimento del pezzo idonei al proprio tornio.

**Punti di riferimento e sistema di coordinate:** la posizione delle origini macchina e pezzo, nonché i sistemi di coordinate per il mandrino principale e il contromandrino sono indicati nella figura in basso. Con questa struttura del tornio si consiglia di ribaltare esclusivamente l'asse Z. In questo modo si ottiene che anche nelle lavorazioni sul contromandrino vale il principio "i movimenti in direzione positiva si allontanano dal pezzo".

Di norma il programma Expert contiene il ribaltamento dell'asse Z e lo spostamento origine di "NP-Offs".



## Programmazione della lavorazione completa

Nella programmazione del profilo della superficie posteriore si deve rispettare l'orientamento dell'asse XK (o dell'asse X) e il senso di rotazione sugli archi di cerchio.

Fino a quando si impiegano cicli di foratura e di fresatura, non si devono tenere presenti particolarità nella lavorazione della superficie posteriore, perché i cicli si riferiscono a profili definiti precedentemente.

Nella lavorazione della superficie posteriore con istruzioni di base G100..G103 valgono le stesse condizioni come nei profili della superficie posteriore.

**Tornitura:** i programmi Expert per girare il pezzo contengono funzioni di conversione e di ribaltamento. Nella lavorazione della superficie posteriore (2° serraggio) vale quanto segue:

- Direzione +: allontanamento dal pezzo
- Direzione -: avvicinamento al pezzo
- G2/G12: arco di cerchio "in senso orario"
- G3/G13: arco di cerchio "in senso antiorario"

### Lavorare senza programmi Expert

Se non si utilizzano le funzioni di conversione e di ribaltamento, vale il principio:

- **Direzione +:** allontanamento dal mandrino principale
- **Direzione -:** avvicinamento al mandrino principale
- **G2/G12:** arco di cerchio "in senso orario"
- **G3/G13:** arco di cerchio "in senso antiorario"

### Lavorazione completa con contromandrino

**G30:** il programma Expert commuta alla cinematica del contromandrino. La funzione G30 attiva inoltre il ribaltamento dell'asse Z e converte altre funzioni (ad es. archi G2, G3).

**G99:** il programma Expert sposta il profilo e ribalta il sistema di coordinate (asse Z). Un'ulteriore programmazione dell'istruzione G99 non è di norma necessaria per la lavorazione della superficie posteriore (2° serraggio).

**Esempio:** il pezzo viene lavorato sulla superficie frontale, mediante il programma Expert viene trasferito sul contromandrino e quindi lavorato sulla superficie posteriore (vedere figure).

Il programma Expert ha i seguenti compiti:

- trasferire il pezzo al contromandrino con sincronia angolare
- ribaltare i percorsi per l'asse Z
- attivare elenchi di conversione
- ribaltare la descrizione del profilo e spostarla per il 2° serraggio

### Lavorazione completa su macchina con contromandrino

HEADER [ INTERAZIONE PROGRAMMA ]	
#MATERIAL [ MATERIALE ].....STEEL	
#UNIT [UNITÀ] METRIC	
TURRET [ TORRETTA ]	
T1 ID "512-600.10"	
T2 ID "111-80-080.1"	
T102 ID "115-80-080.1"	
BLANK [ PARTE GREZZA ]	
N1 G20 X100 Z100 K1	
FINISHED [ PEZZO FINITO ]	
. . .	
FACE_C Z0 [ SUP. FRONT. ]	
N 13 G308 ID"Linie" P-1	
N 14 G100 XK-15 YK10	
N 15 G101 XK-10 YK12 BR2	
N 16 G101 XK-4.0725 YK-12.6555 BR4	
N 18 G101 XK10	
N 19 G309	
REAR_C Z-98 [ SUP. POST. ]	
. . .	



<b>MACHINING [ LAVORAZIONE ]</b>	
<b>N27 G59 Z233</b>	Spostamento origine 1° serraggio
<b>N28 G0 W#iS18</b>	Contropunta su posizione di lavorazione
<b>N30 G14 Q0</b>	
<b>N31 G26 S2500</b>	
<b>N32 T2</b>	
<b>...</b>	
<b>N63 M5</b>	
<b>N64 T1</b>	
<b>N65 G197 S1485 G193 F0.05 M103</b>	Lavorazione asse C su mandrino principale
<b>N66 M14</b>	
<b>N67 M107</b>	
<b>N68 G0 X36.0555 Z3</b>	
<b>N69 G110 C146.31</b>	
<b>N70 G147 I2 K2</b>	
<b>N71 G840 Q0 NS15 NE18 I0.5 R0 P1</b>	
<b>N72 G0 X31.241 Z3</b>	
<b>N73 G14 Q0</b>	
<b>N74 M105 M109</b>	
<b>N76 M15</b>	Disattivazione asse C
<b>N80 L"UMSPANN" V1 LA.. LB.. LC..</b>	Prog. Expert per trasferimento pezzi con seguenti funzioni: G720 Sincronizzazione mandrino G916 Spostamento su arresto G30 Commutazione cinematica G99 Ribaltamento e spostamento profilo pezzo
<b>N90 G59 Z222</b>	Spostamento origine 2° serraggio
<b>...</b>	
<b>N91 G14 Q0</b>	
<b>N92 T102</b>	
<b>N93 G396 S220 G395 F0.2 M304</b>	Dati tecnologici per contromandrino
<b>N94 M107</b>	Tornitura su contromandrino
<b>N95 G0 X120 Z3</b>	
<b>N96 G810 ....</b>	Ciclo di lavorazione
<b>N97 G30 Q0</b>	Disattivazione lavorazione superficie posteriore
<b>...</b>	
<b>N129 M30</b>	
<b>END [ FINE ]</b>	



### Lavorazione completa con un mandrino

**G30:** di norma non è necessario

**G99:** il programma Expert ribalta il profilo. Un'ulteriore programmazione dell'istruzione G99 non è di norma necessaria per la lavorazione della superficie posteriore (2° serraggio).

**Esempio:** la lavorazione superficie frontale e superficie posteriore avviene in **un** solo programma NC. Il pezzo viene lavorato sulla superficie frontale, quindi viene girato manualmente. Successivamente viene lavorata la superficie posteriore.

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

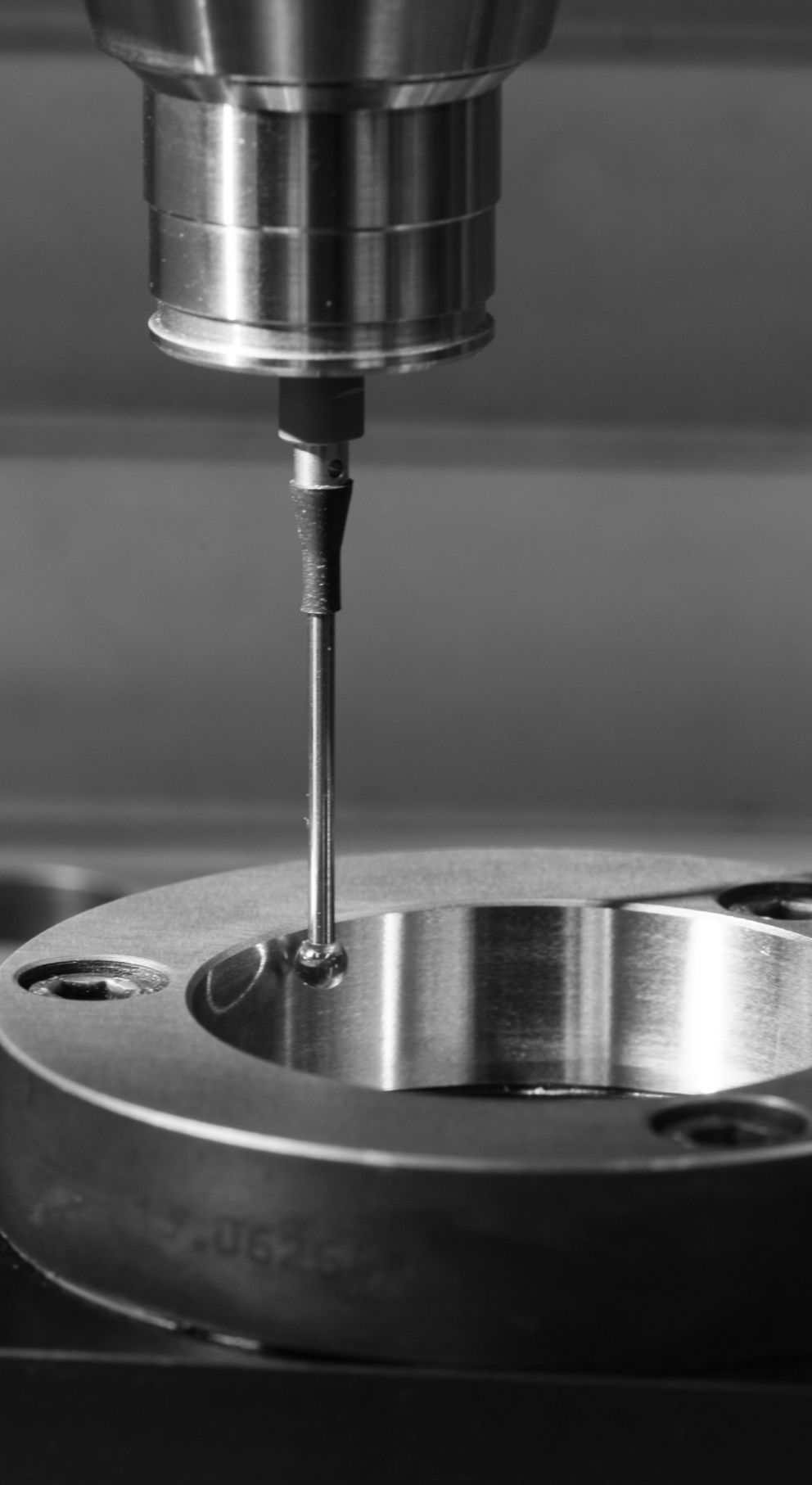
#### Lavorazione completa su macchina con un mandrino

HEADER [ INTERAZIONE PROGRAMMA ]	
#MATERIAL [ MATERIALE ].....STEEL	
#UNIT [UNITÀ] METRIC	
TURRET [ TORRETTA ]	
T1 ID "512-600.10"	
T2 ID "111-80-080.1"	
T4 ID "121-55-040.1"	
BLANK [ PARTE GREZZA ]	
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 ]	



## 4.38 Lavorazione completa

<b>N27 G59 Z233</b>	Spostamento origine 1° serraggio
<b>. . .</b>	
<b>N82 M15</b>	Preparazione per girare il pezzo
<b>N86 G99 H1 V0 K-98</b>	Ribaltamento profilo e spostamento per girare manualmente il pezzo
<b>N87 M0</b>	Stop per girare il pezzo
<b>N88 G59 Z222</b>	Spostamento origine 2° serraggio
<b>. . .</b>	
<b>N125 M5</b>	Fresatura - superficie posteriore
<b>N126 T1</b>	
<b>N127 G197 S1485 G193 F0.05 M103</b>	
<b>N128 M14</b>	
<b>N130 M107</b>	
<b>N131 G0 X22.3607 Z3</b>	
<b>N132 G110 C-116.565</b>	
<b>N134 G147 I2 K2</b>	
<b>N135 G840 Q0 NS22 NE25 I0.5 R0 P1</b>	
<b>N136 G0 X154 Z-95</b>	
<b>N137 G0 X154 Z3</b>	
<b>N138 G14 Q0</b>	
<b>N139 M105 M109</b>	
<b>N142 M15</b>	
<b>N143 G30 Q0</b>	Disattivazione lavorazione superficie posteriore
<b>N144 M30</b>	
<b>END [ FINE ]</b>	



# 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 si 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 degli utensili

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 <b>WE</b>
999997	Superato valore di correzione massimo <b>E</b>



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 "Lavorazione"
- ▶ 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	Pagina 459
Misurazioni a due punti	Pagina 467
Cicli di calibrazione	Pagina 475
Tastatura	Pagina 478
Cicli di ricerca	Pagina 483
Misurazione cerchio	Pagina 491
Posizione angolare	Pagina 495
Misurazione in-process	Pagina 499

Beispiel: Ciclo di tastatura nel programma DINplus

HEADER [ INTESTAZIONE PROGRAMMA ]	
#MATERIAL	Steel [ MATERIALE ]
#MEASURE_UNITS	METRIC [ UNITA ]
TURRET 1 [ TORRETTA 1 ]	
T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"111-80-080.1"	
...	
BLANK [ PARTE GREZZA ]	
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 457.).

#### 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 troncare **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 addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** =1)
- E Valore di correzione massimo per correzione utensile
- WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato

#### 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 457.).

## 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 457.).

### 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 457.).

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 due punti contrapposti nel **piano X/Z** con l'**asse di misura X**. 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 457.).

#### 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 impostato.

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 addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** = 1)
- AT Numero di correzione **T** o **G149** secondo punto di misura:
- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
  - **G149**: correzione addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** = 1)
- FP Correzione massima ammessa
- WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato
- F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.
- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- P PRINT output
- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
  - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
- H INPUT invece di misurare
- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
  - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione
- AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



Il ciclo calcola il valore di correzione **WT** sulla base del risultato della prima misurazione e del valore di correzione **AT** dal risultato della seconda misurazione.



## Misurazione a due punti G18 assiale G776

Il ciclo G776 misura due punti contrapposti nel **piano X/Z** con l'**asse di misura Z**. Se i valori di tolleranza definiti nel ciclo vengono superati, il ciclo salva l'errore determinato come correzione utensile o come correzione addizionale. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 457.).

### 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 impostato.

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 addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** =1)

AT Numero di correzione **T** o **G149** secondo punto di misura:

- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
- **G149**: correzione addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** =1)

FP Correzione massima ammessa

WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato

F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.

Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)

P PRINT output

- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
- 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura

H INPUT invece di misurare

- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
- 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione

AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



Il ciclo calcola il valore di correzione **WT** sulla base del risultato della prima misurazione e del valore di correzione **AT** dal risultato della seconda misurazione.

## Misurazione a due punti G17 assiale G777

Il ciclo G777 misura due punti contrapposti nel **piano X/Y** con l'**asse di misura Y**. Se i valori di tolleranza definiti nel ciclo vengono superati, il ciclo salva l'errore determinato come correzione utensile o come correzione addizionale. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 457.).

### 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 impostato.

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 addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** =1)

AT Numero di correzione **T** o **G149** secondo punto di misura:

- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
- **G149**: correzione addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** =1)

FP Correzione massima ammessa

WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato

F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.

Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)

P PRINT output

- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
- 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura

H INPUT invece di misurare

- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
- 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione

AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



Il ciclo calcola il valore di correzione **WT** sulla base del risultato della prima misurazione e del valore di correzione **AT** dal risultato della seconda misurazione.

## Misurazione a due punti G19 assiale G778

Il ciclo G778 misura due punti contrapposti nel **piano Y/Z** con l'**asse di misura Y**. Se i valori di tolleranza definiti nel ciclo vengono superati, il ciclo salva l'errore determinato come correzione utensile o come correzione addizionale. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 457.).

### 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 impostato.

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 addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** =1)

AT Numero di correzione **T** o **G149** secondo punto di misura:

- **T**: utensile su posizione torretta **T** per correggere la differenza dal valore nominale
- **G149**: correzione addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** =1)

FP Correzione massima ammessa

WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato

F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.

Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)

P PRINT output

- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
- 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura

H INPUT invece di misurare

- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
- 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione

AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)



Il ciclo calcola il valore di correzione **WT** sulla base del risultato della prima misurazione e del valore di correzione **AT** dal risultato della seconda misurazione.

## 5.4 Calibrazione del sistema di tastatura

### Calibrazione tastatore standard G747

Il ciclo G747 misura con l'asse programmato e calcola in funzione del metodo di calibrazione selezionato, la quota di regolazione del tastatore o il diametro della sfera. Se i valori di tolleranza definiti nel ciclo vengono superati, il ciclo corregge i dati di tastatura. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 457.).

#### 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

...
<b>MACHINING [ LAVORAZIONE ]</b>
<b>N3 G747 R1 K20 AC10 BD0.2 Q0 P0 H0</b>
...



### Parametri

- Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)
- P PRINT output
- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
  - 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
- H INPUT invece di misurare
- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
  - 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione
- AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)





### Calibrazione tastatore due punti G748

Il ciclo G748 misura due punti contrapposti e calcola la quota di regolazione del tastatore e il diametro della sfera. Se i valori di tolleranza definiti nel ciclo vengono superati, il ciclo corregge i dati di tastatura. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 457.).

#### 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
- 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)

#### Beispiel: G748 Calibrazione tastatore tramite due punti

...
<b>MACHINING [ LAVORAZIONE ]</b>
<b>N3 G748 K20 AC10 EC33 Q0 P0 H0</b>
...



## 5.5 Misurazione con cicli di tastatura

### Tastatura parassiale G764

Il ciclo G764 misura con l'asse programmato e visualizza i valori determinati sul video del controllo numerico. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 457.).

#### 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
- 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

#### Beispiel: G764 Tastatura parassiale

...
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N3 G764 D0 K20 V1 O1 Q0 P0 H0
...



## Tastatura asse C G765

Il ciclo G765 misura con l'asse C e visualizza i valori determinati sul video del controllo numerico. Il risultato di misura viene salvato anche nella variabile #i99 (Vedere "Cicli di tastatura per la modalità automatica" a pagina 457.).

### 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
- 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

### Beispiel: G765 Tastatura asse C

...
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N3 G765 C20 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



Tastatura due assi G766

Il ciclo G766 misura la posizione programmata nel ciclo nel **piano X/Z** 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
- 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

Beispiel: G766 Tastatura due assi nel piano X/Z

...
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N3 G766 Z-5 X30 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



Tastatura due assi G768

Il ciclo G768 misura la posizione programmata nel ciclo nel **piano Z/Y** 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.
- 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

Beispiel: G768 Tastatura due assi nel piano Z/Y

...
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N3 G768 Z-5 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



Tastatura due assi G769

Il ciclo G769 misura la posizione programmata nel ciclo nel **piano X/Y** 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)
- 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

Beispiel: G769 Tastatura due assi nel piano X/Y

...
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N3 G769 X25 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



## 5.6 Cicli di ricerca

### Cerca foro superficie frontale 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 <b>WE</b>

#### 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 superficie frontale C

...
<b>MACHINING [ LAVORAZIONE ]</b>
<b>N3 G780 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0</b>
<b>P0 H0</b>
...

**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 superficie cilindrica 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 <b>WE</b>

### 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 superficie cilindrica 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 un perno. 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 <b>WE</b>

### 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

...
<b>MACHINING [ LAVORAZIONE ]</b>
<b>N3 G782 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0</b>
<b>P0 H0</b>
...

**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 testa più volte con l'asse X la superficie frontale di uno spallamento. 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 <b>WE</b>

#### 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.

#### Beispiel: G783 Cerca spallamento su superficie cilindrica

...
<b>MACHINING [ LAVORAZIONE ]</b>
<b>N3 G783 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0</b>
<b>P0 H0</b>
...



**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.
- 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 457.).

#### 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 accostamento: 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 457.).

### 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 accostamento: 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 457.).

### 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 addizionale D9xx per correggere la differenza dal valore nominale (possibile solo con tipo di correzione **R** =1)

FP Correzione massima ammessa

WE Errore massimo: eseguire due volte l'operazione di tastatura e monitorare la variazione del valore misurato

F Avanzamento di misura: avanzamento per l'operazione di tastatura. Se non viene eseguita alcuna immissione, viene impiegato l'avanzamento di misura della tabella di tastatura. Se l'avanzamento di misura immesso **F** è maggiore di quello nella tabella di tastatura, viene ridotto all'avanzamento della tabella di tastatura.

Q Orientamento utensile: orientare il tastatore prima di ogni operazione nella direzione di tastatura programmata (funzione correlata alla macchina)

NF N. risultato variabile: numero della prima variabile globale, in cui è salvato il risultato (nessuna immissione = variabile 810). Il secondo risultato di misura viene automaticamente salvato con il numero successivo.

P PRINT output

- 0: OFF: senza visualizzazione dei risultati di misura
- 1: ON: visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura

H INPUT invece di misurare

- 0: standard: determinazione dei valori misurati mediante tastatura
- 1: test PC: simulazione del ciclo di tastatura sulla stazione di programmazione

AN N. protocollo: salvare i risultati di misura nella tabella "TNC:\table\messpro.mep" (numero riga 0 - 99, la tabella può essere estesa all'occorrenza)

# Compensazione di rettifica dopo misurazione angolare G788

Il ciclo G788 attiva una compensazione di rettifica determinata con il ciclo G787 "Misurazione angolare".

## Parametri

- NF N. risultato variabile: numero della prima variabile globale, in cui è salvato il risultato (nessuna immissione = variabile 810). Il secondo risultato di misura viene automaticamente salvato con il numero successivo.
- P Compensazione
  - 0: OFF: senza compensazione di rettifica
  - 1: ON: con compensazione di rettifica

## Beispiel: G788 Compensazione di rettifica dopo misurazione angolare

...
MACHINING [ LAVORAZIONE ]
N3 G788 NF1 P0
...



## 5.9 Misurazione in-process

### 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-process. 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-process" 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-process**

```
...
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-process G913

L'istruzione G913 termina la misurazione.

### Disattivazione sorveglianza percorso di misura G914

G914 disattiva la sorveglianza del percorso di misura



## Misurazione in-process esempio: misurazione e correzione di pezzi

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, 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-process esempio: misurazione e correzione di pezzi `measure_pos_move.ncs`

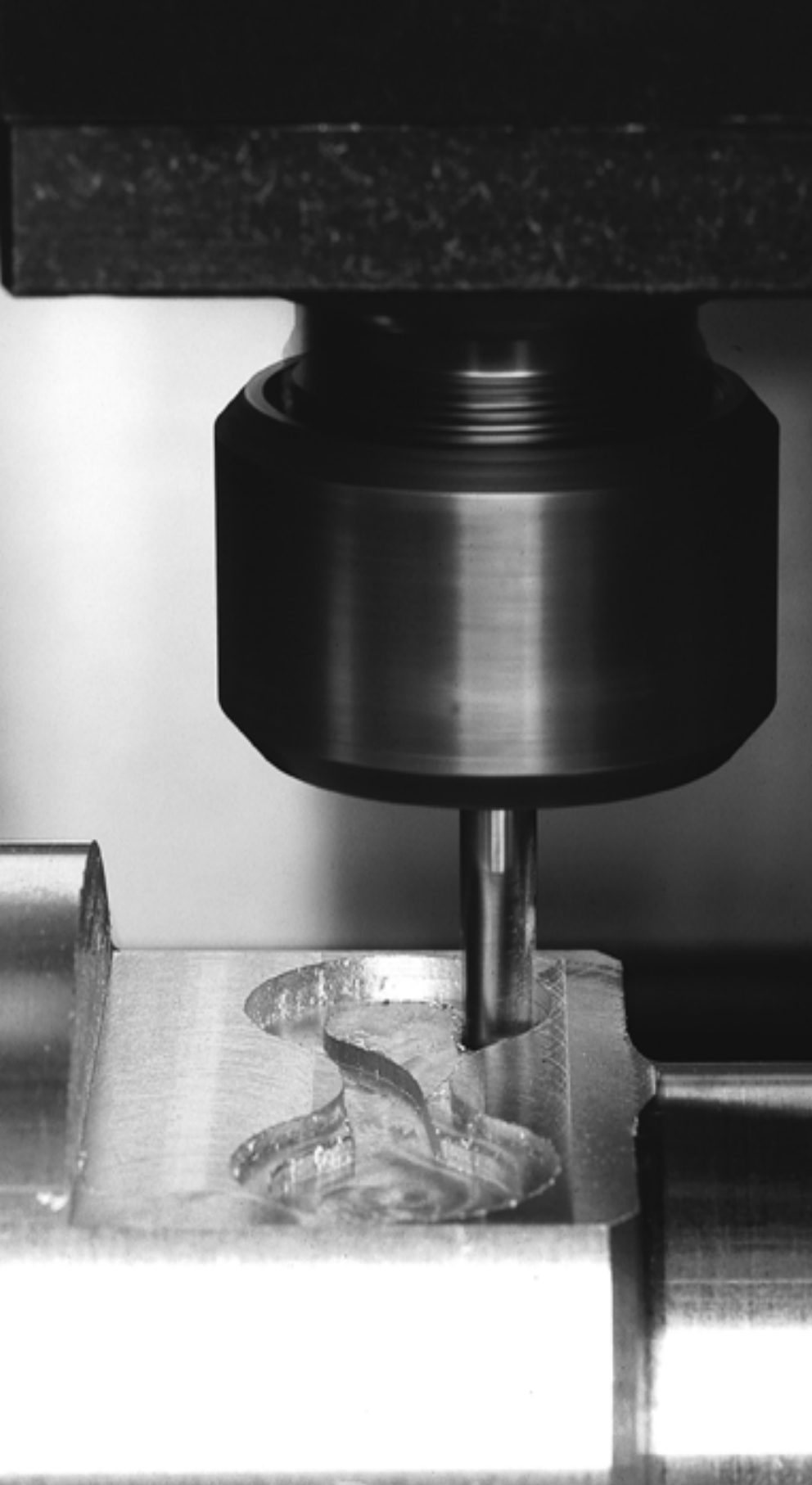
Per il programma "measure\_pos\_move.ncs" è necessario impiegare come utensile un tastatore di misura. Il controllo numerico sposta il tastatore dalla posizione attuale nella direzione indicata dell'asse. Al raggiungimento della posizione di tastatura viene di nuovo raggiunta la posizione precedente. 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
FACE_C	$P < 0$	Z	$Z + P$
	$P > 0$	$Z + P$	Z
REAR_C	$P < 0$	Z	$Z - P$
	$P > 0$	$Z - P$	Z
LATERAL_C	$P < 0$	X	$X + (P * 2)$
	$P > 0$	$X + (P * 2)$	X

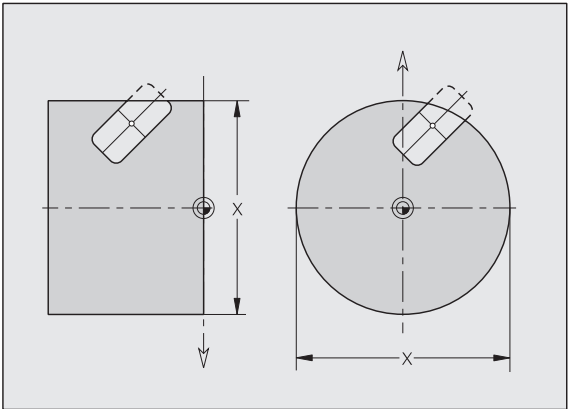
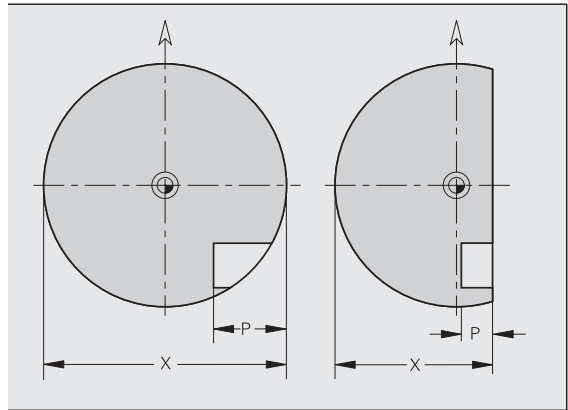
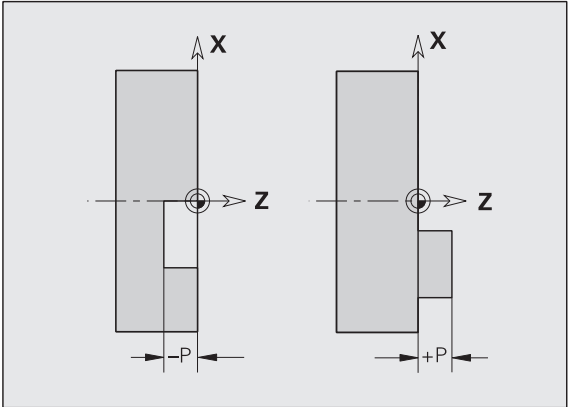
- X: diametro di riferimento dall'identificativo di sezione
- Z: piano di riferimento dall'identificativo di sezione
- P: profondità da G308 o dalla descrizione di figura



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

## Limitazione di taglio

Se parti del profilo di fresatura si trovano all'esterno del profilo di tornitura, si limita la superficie da lavorare con il **Diametro superficie X / Diametro di riferimento X** (parametro dell'identificativo di sezione o della definizione figura).



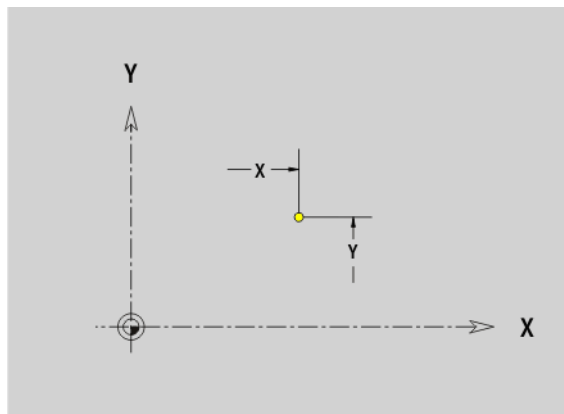
## 6.2 Profili del piano XY

### Punto di partenza profilo piano XY G170-Geo

G170 definisce il punto iniziale di un profilo nel piano XY.

#### Parametri

- X Punto iniziale profilo (quota radiale)
- Y Punto iniziale profilo
- PZ Punto iniziale (raggio polare)
- W Punto iniziale (angolo polare)

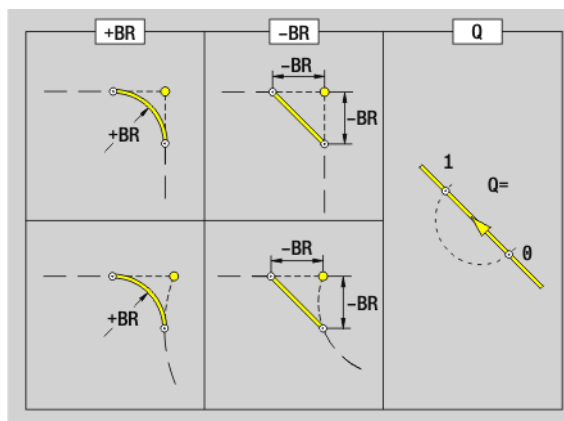
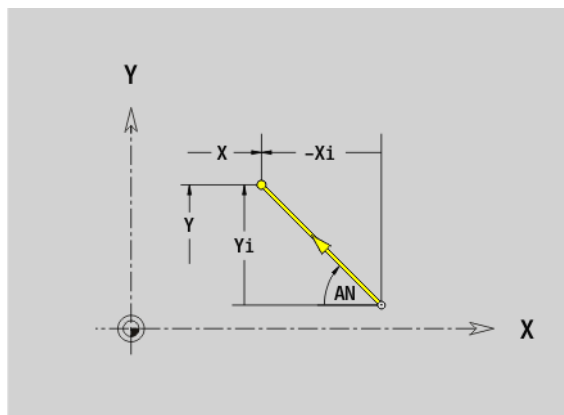


### Elemento lineare piano XY G171-Geo

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 linea



#### 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

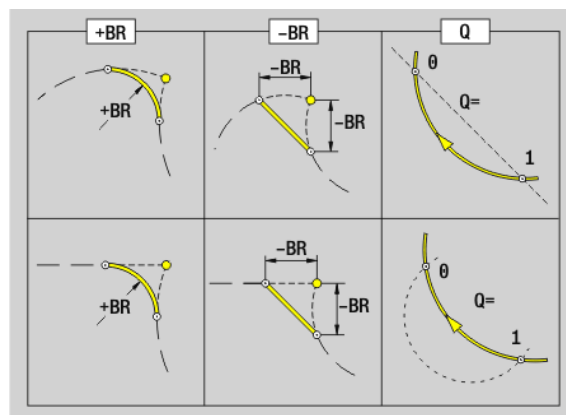
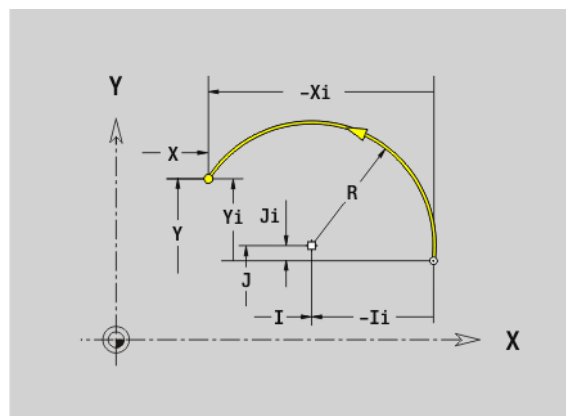
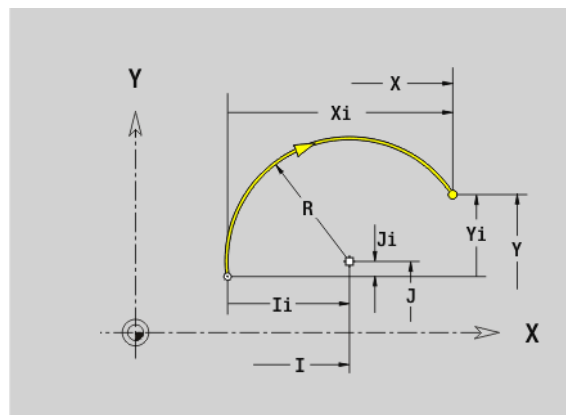
### Parametri

- 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).

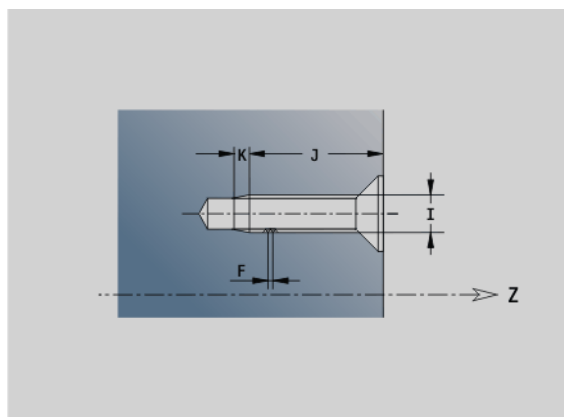
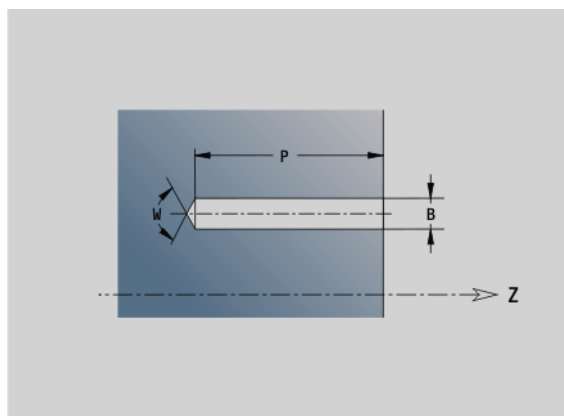
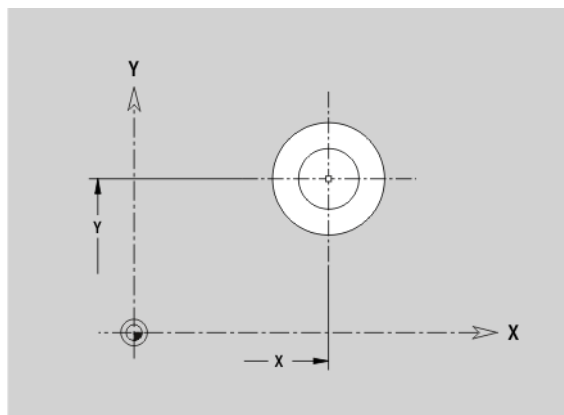


## Foro piano XY G370-Geo

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

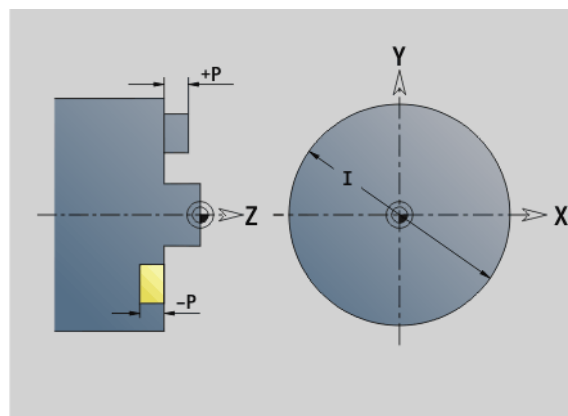
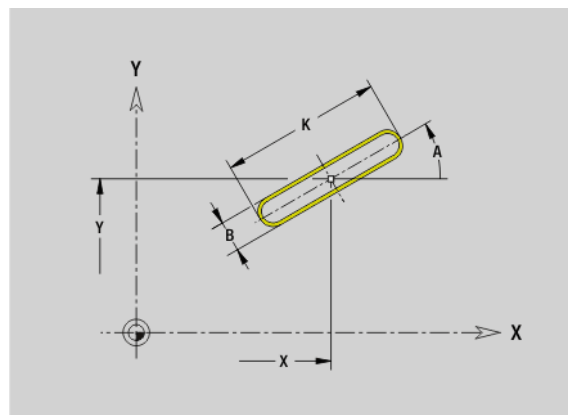


## Scanalatura lineare piano XY G371

G371 definisce una scanalatura lineare nel piano XY.

### Parametri

- X Centro della scanalatura (quota radiale)
- Y Centro della scanalatura
- K Lunghezza della scanalatura
- B Larghezza 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





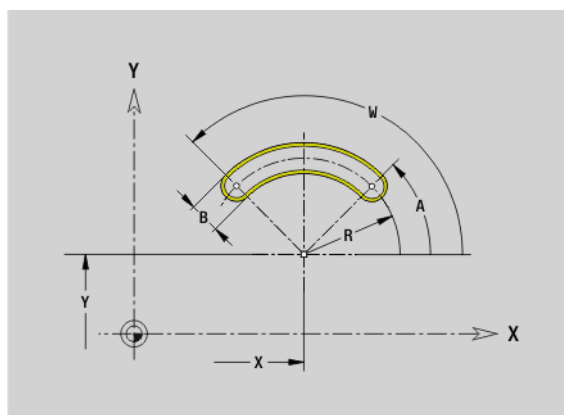
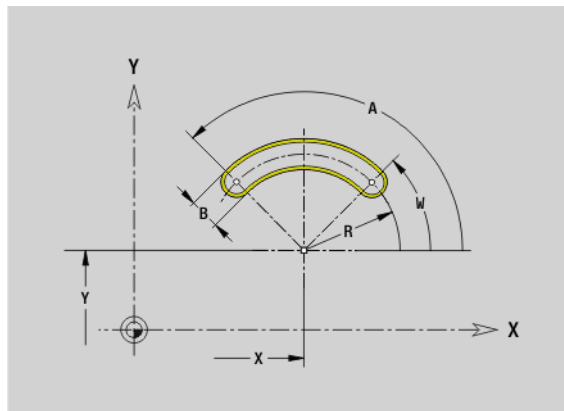
## Scanalatura circolare piano XY G372-Geo/G373-Geo

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 Larghezza 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

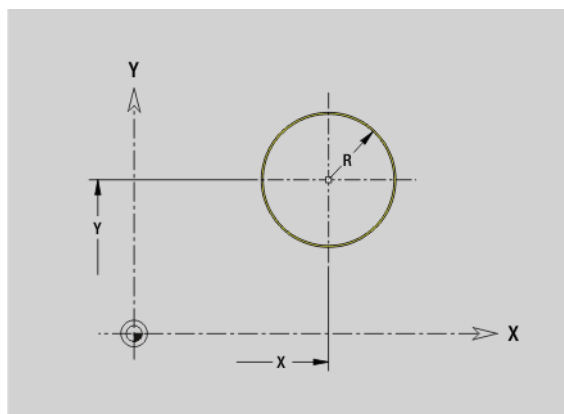


## Cerchio completo piano XY G374-Geo

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

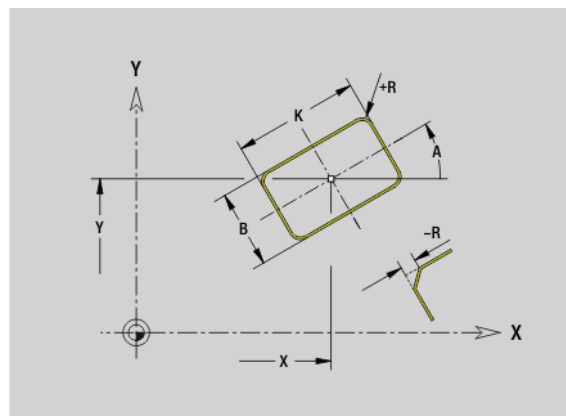


## Rettangolo piano XY G375-Geo

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

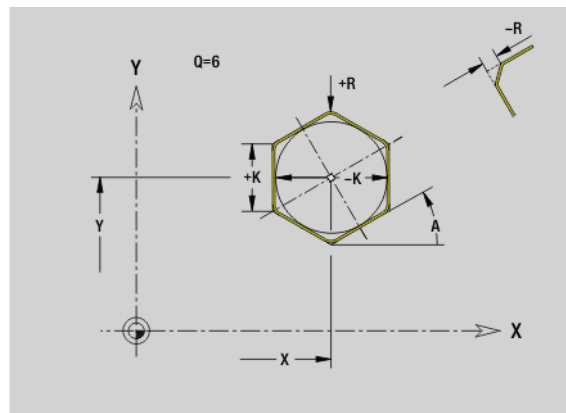


## Poligono piano XY G377-Geo

G377 definisce un poligono regolare nel piano XY.

### Parametri

- X Centro del poligono (quota radiale)
- Y Centro del poligono
- Q Numero degli spigoli ( $Q \geq 3$ )
- A Angolo finale (riferimento: asse X positivo; default: 0°)
- K Lunghezza lato/Apertura chiave
  - $K > 0$ : lunghezza lato
  - $K < 0$ : apertura chiave (diametro interno)
- R Smusso/Arrotondamento – default: 0
  - $R > 0$ : raggio arrotondamento
  - $R < 0$ : larghezza smusso
- P Profondità/Altezza (default: "P" da G308)
  - $P < 0$ : tasca
  - $P > 0$ : isola
- I Diametro di limitazione (per la limitazione di taglio)
  - Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
  - "I" sovrascrive "X" dall'identificativo di sezione



## Sagoma lineare piano XY G471-Geo

G471 definisce una sagoma lineare nel piano XY. G471 agisce sul foro o la figura definiti nel blocco successivo (G370..375, G377).

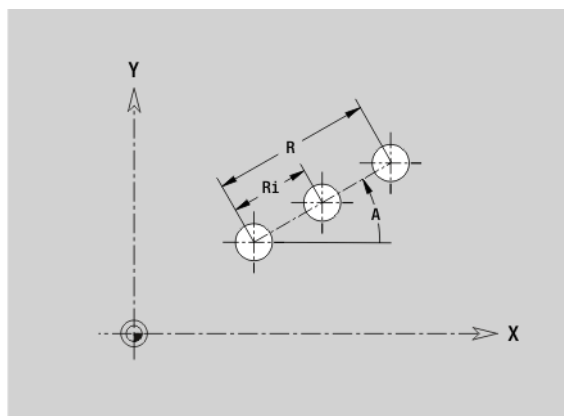
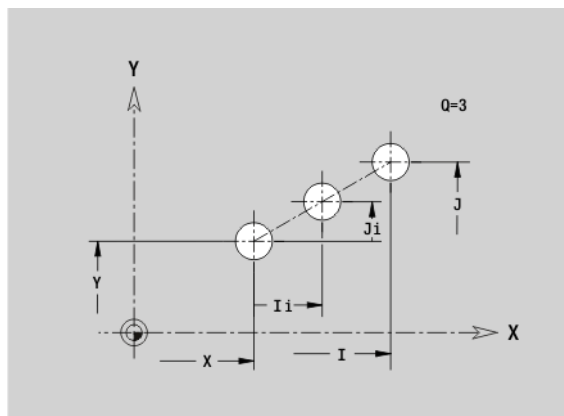
### Parametri

Q	Numero di figure
X	1° punto sagoma (quota radiale)
Y	1° punto sagoma
I	Punto finale sagoma (direzione X; quota radiale)
J	Punto finale sagoma (direzione Y)
Ii	Distanza tra due figure in direzione X
Ji	Distanza tra due figure in direzione Y
A	Angolo di posizione dell'asse longitudinale della sagoma (riferimento: asse X positivo)
R	Lunghezza (lunghezza totale sagoma)
Ri	Distanza sagoma (distanza tra due figure)



### Note per la programmazione

- Programmare il foro/la figura nel blocco successivo senza centro.
- Il ciclo di fresatura (sezione MACHINING) richiama il foro/la figura nel blocco successivo, non la definizione della sagoma.



## Sagoma circolare piano XY G472-Geo

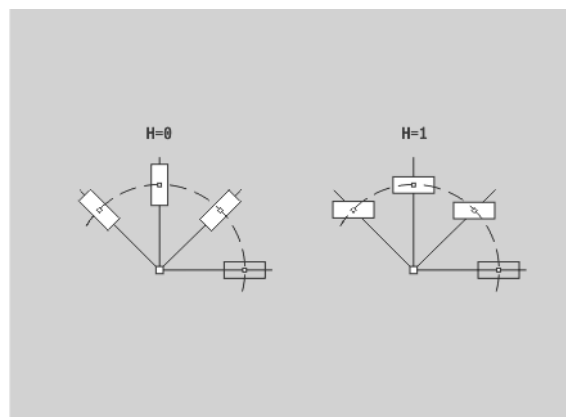
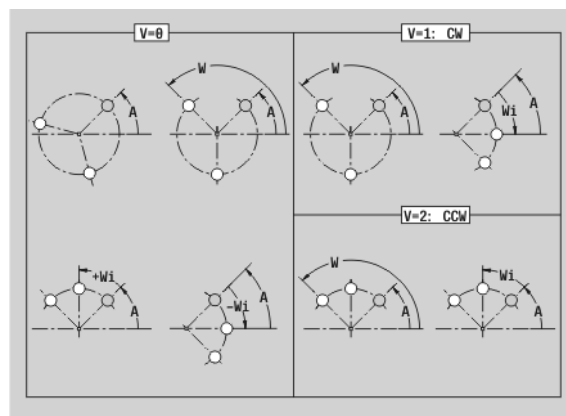
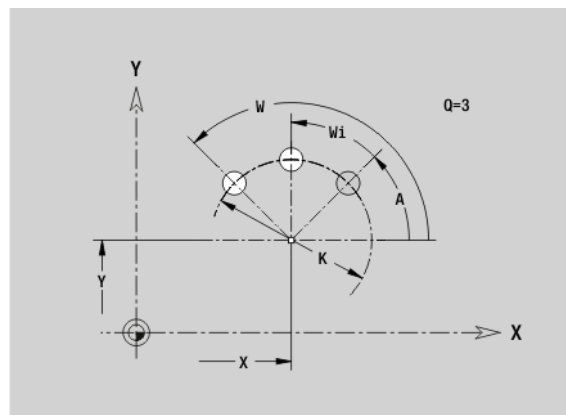
G472 definisce una sagoma circolare nel piano XY. G472 agisce sulla figura definita nel blocco successivo (G370..375, G377).

### Parametri

- Q Numero di figure  
 K Diametro (diametro sagoma)  
 A Angolo iniziale – Posizione della prima figura (riferimento: asse X positivo; default: 0°)  
 W Angolo finale – Posizione dell'ultima figura (riferimento: asse X positivo; default: 360°)  
 Wi Angolo tra due figure  
 V Direzione – Orientamento (default: 0)
- V=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
  - V=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
  - V=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
  - V=1, con W: in senso orario
  - V=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi è irrilevante)
  - V=2, con W: in senso antiorario
  - V=2, con Wi: in senso antiorario (il segno di Wi è irrilevante)
- X Centro sagoma (quota radiale)  
 Y Centro sagoma  
 H Posizione delle figure (default: 0)
- 0: posizione normale, le figure vengono ruotate intorno al centro del cerchio (rotazione)
  - 1: posizione originale, la posizione delle figure rimane immutata rispetto al sistema di coordinate (traslazione)



- Programmare il foro/la figura nel blocco successivo senza centro. Eccezione: **scanalatura circolare**.
- Il ciclo di fresatura (sezione MACHINING) richiama il foro/la figura nel blocco successivo, non la definizione della sagoma.

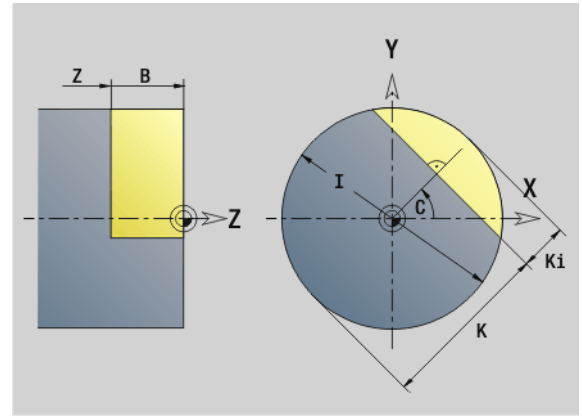


## Superficie singola piano XY G376-Geo

G376 definisce una superficie nel piano XY.

### Parametri

- Z Spigolo di riferimento (default: "Z" dall'identificativo di sezione)  
K Spessore residuo  
Ki Profondità  
B Larghezza (riferimento: spigolo di riferimento Z)  
■  $B < 0$ : superficie in direzione Z negativa  
■  $B > 0$ : superficie in direzione Z positiva  
I Diametro di limitazione (per la limitazione di taglio e come riferimento per K/Ki)  
■ Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione  
■ "I" sovrascrive "X" dall'identificativo di sezione  
C Angolo di posizione della perpendicolare alla superficie (default: "C" dall'identificativo di sezione)



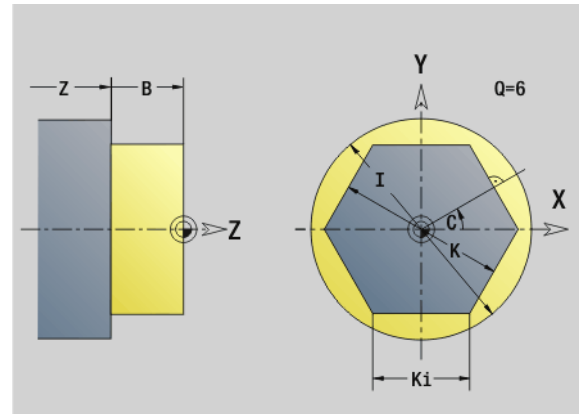
Il segno della "Larghezza B" viene valutato indipendentemente dal fatto che la superficie si trovi sulla superficie frontale o sulla superficie posteriore.

## Superficie poligonale piano XY G477-Geo

G477 definisce una superficie poligonale nel piano XY.

### Parametri

- Z Spigolo di riferimento (default: "Z" dall'identificativo di sezione)  
K Apertura chiave (diametro del cerchio interno)  
Ki Lunghezza lato  
B Larghezza (riferimento: spigolo di riferimento Z)  
■  $B < 0$ : superficie in direzione Z negativa  
■  $B > 0$ : superficie in direzione Z positiva  
C Angolo di posizione della perpendicolare alla superficie (default: "C" dall'identificativo di sezione)  
Q Numero delle superfici ( $Q \geq 2$ )  
I Diametro di limitazione (per la limitazione di taglio)  
■ Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione  
■ "I" sovrascrive "X" dall'identificativo di sezione



Il segno della "Larghezza B" viene valutato indipendentemente dal fatto che la superficie si trovi sulla superficie frontale o sulla superficie posteriore.

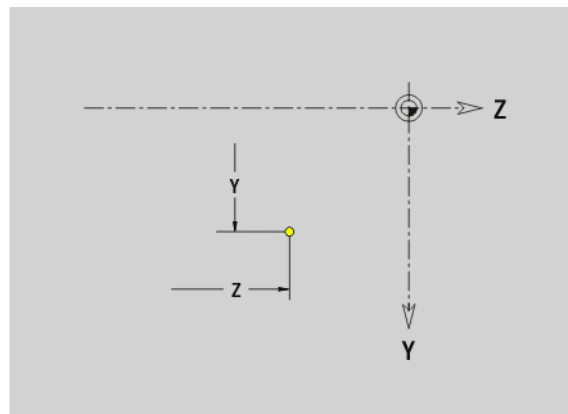
## 6.3 Profili del piano YZ

### Punto di partenza profilo piano YZ G180-Geo

G180 definisce il punto iniziale di un profilo nel piano YZ.

#### Parametri

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

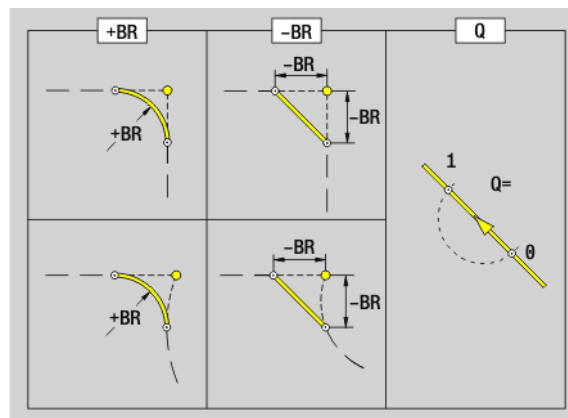
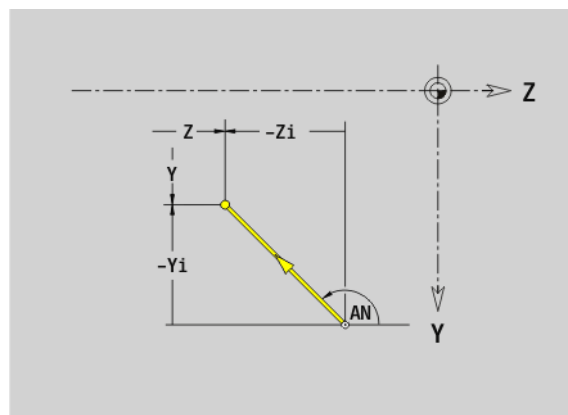


### Elemento lineare piano YZ G181-Geo

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>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 linea



#### 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

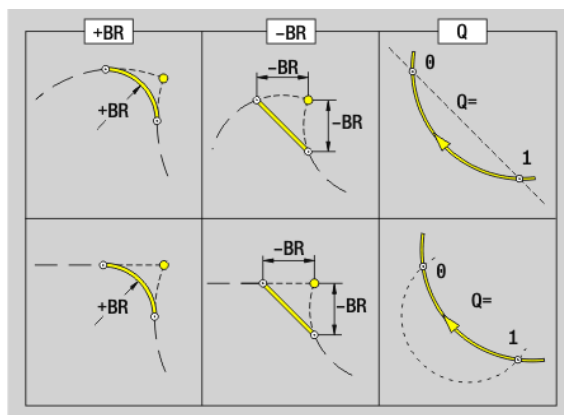
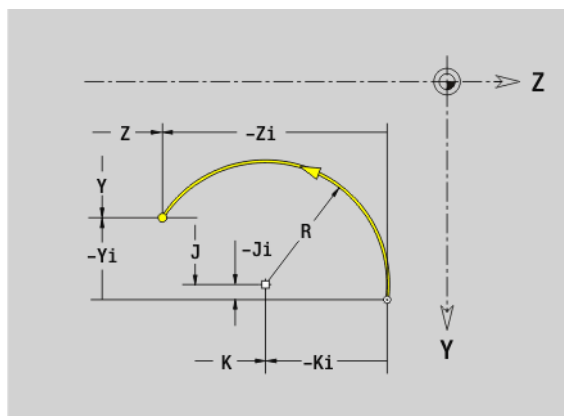
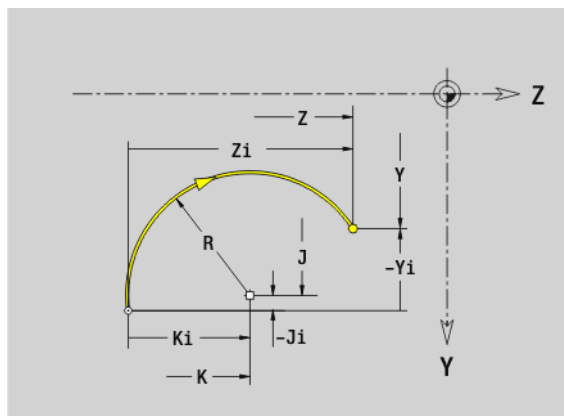
G182/G183 definisce un arco di cerchio di un profilo nel piano YZ.  
Senso di rotazione: vedere la grafica di supporto

### 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).

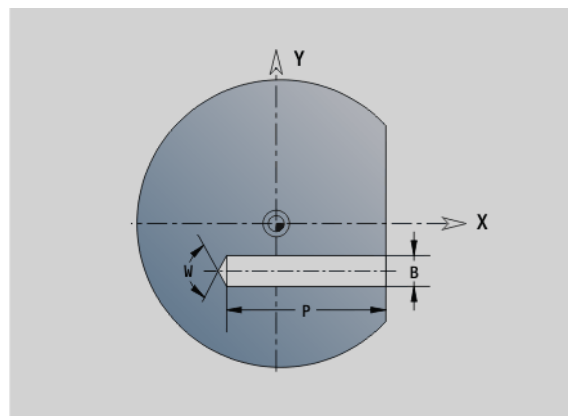
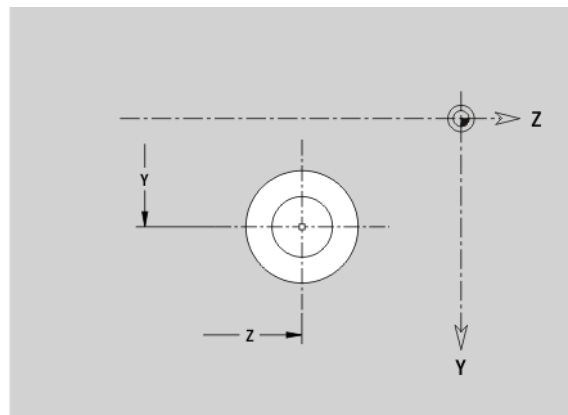


## Foro piano YZ G380-Geo

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

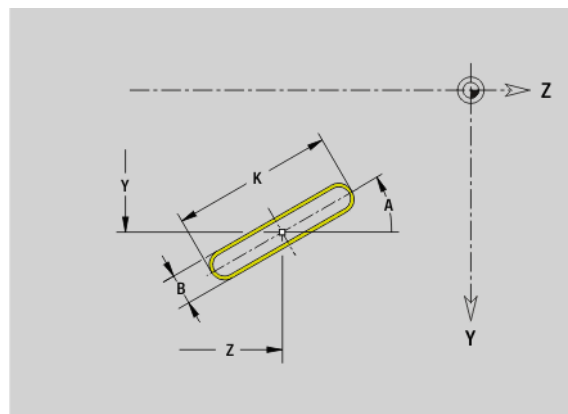


## Scanalatura lineare piano YZ G381-Geo

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





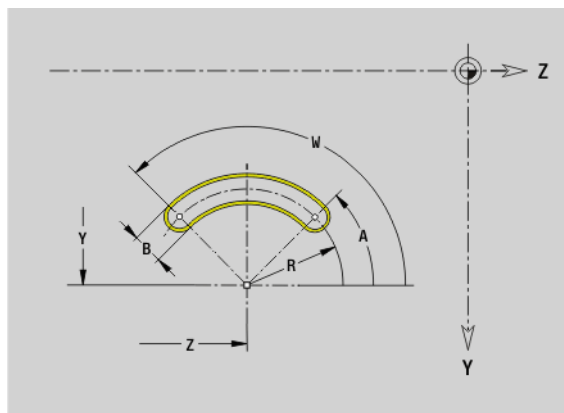
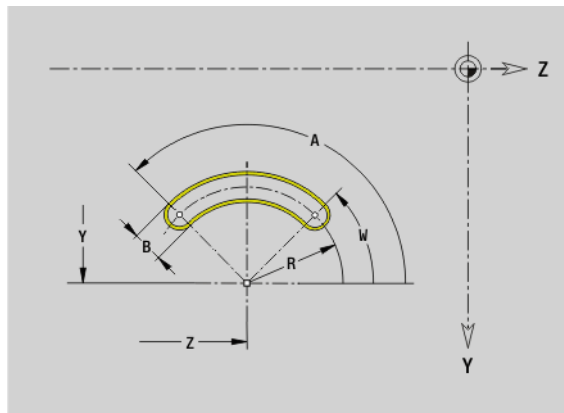
## Scanalatura circolare piano YZ G382-Geo/G383-Geo

G382/G383 definisce una scanalatura circolare nel piano YZ.

- G382: scanalatura circolare in senso orario
- G383: scanalatura circolare in senso antiorario

### Parametri

- Y Centro della curva della scanalatura  
 Z Centro della curva della scanalatura  
 X Diametro di riferimento
- Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
  - "X" sovrascrive 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 Larghezza della scanalatura  
 P Profondità della tasca (default: "P" da G308)

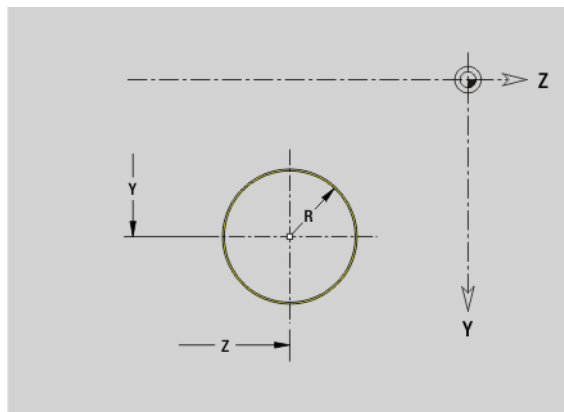


## Cerchio completo piano YZ G384-Geo

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)

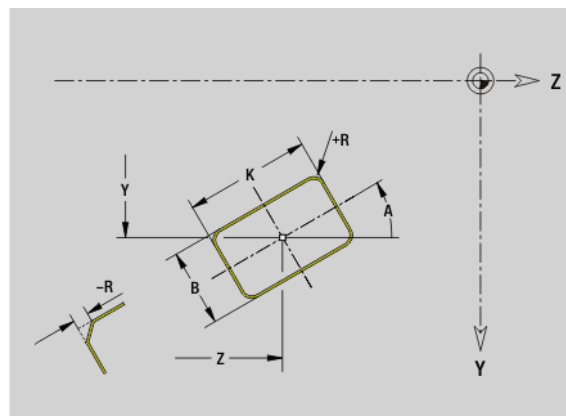


## Rettangolo piano YZ G385-Geo

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)

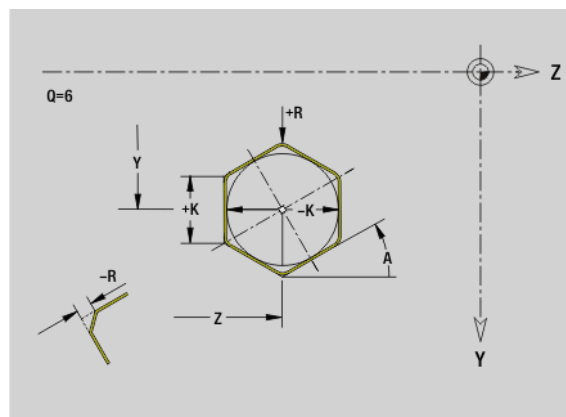


## Poligono piano YZ G387-Geo

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).

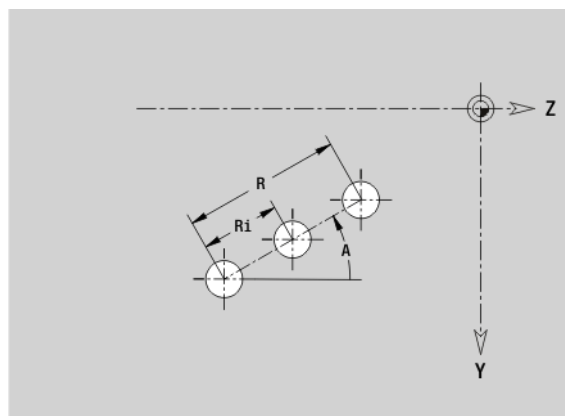
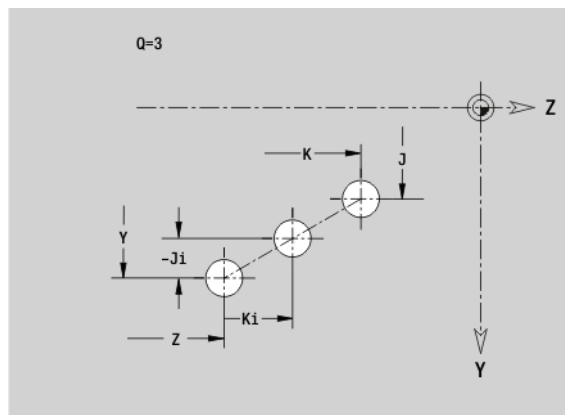
### Parametri

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 della prima figura; riferimento: asse Z (default: 0°)  
 W Angolo finale – Posizione dell'ultima figura; riferimento: asse Z (default: 360°)  
 Wi Angolo tra due figure  
 V Direzione – Orientamento (default: 0)

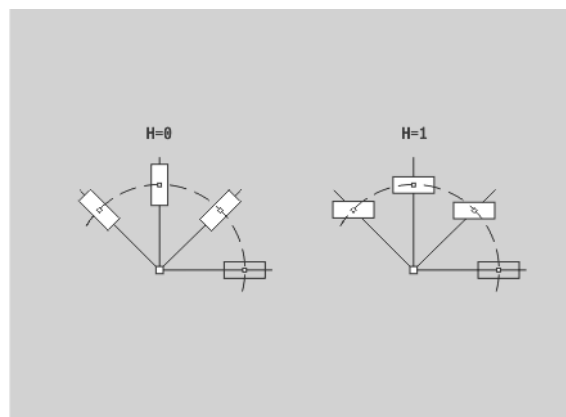
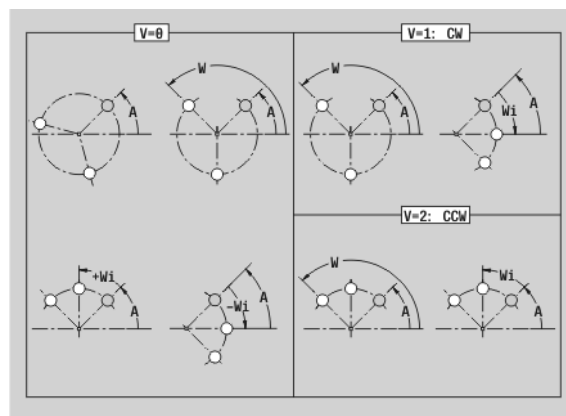
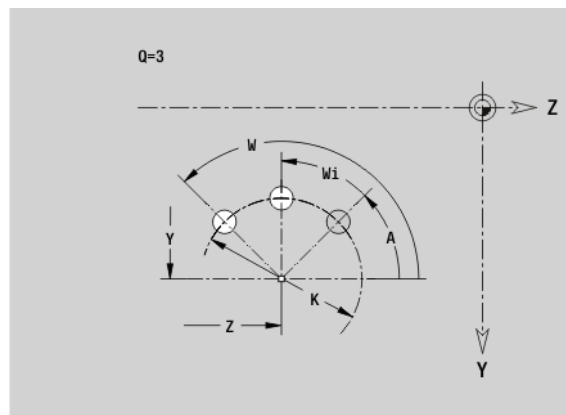
- V=0, senza W: ripartizione su cerchio completo
- V=0, con W: ripartizione su arco di cerchio più lungo
- V=0, con Wi: il segno di Wi determina la direzione (Wi<0: in senso orario)
- V=1, con W: in senso orario
- V=1, con Wi: in senso orario (il segno di Wi è irrilevante)
- V=2, con W: in senso antiorario
- 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.

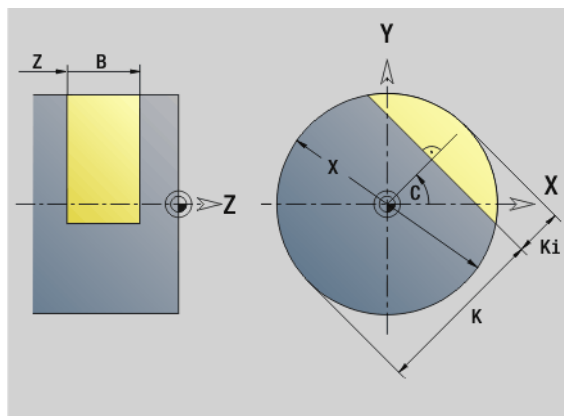


## Superficie singola piano YZ G386-Geo

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)



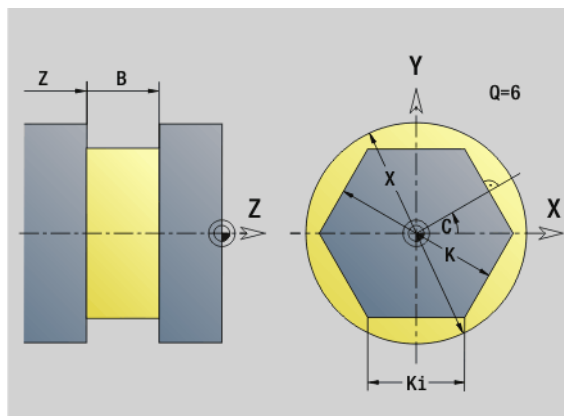
Il **diametro di riferimento X** limita la superficie da lavorare.

## Superficie poligonale piano YZ G487-Geo

G487 definisce una superficie poligonale nel piano YZ.

### Parametri

- Z Spigolo di riferimento
- K Apertura chiave (diametro del cerchio interno)
- Ki Lunghezza lato
- B Larghezza (riferimento: spigolo di riferimento Z)
  - $B < 0$ : superficie in direzione Z negativa
  - $B > 0$ : superficie in direzione Z positiva
- X Diametro di riferimento
  - Nessun inserimento: "X" dall'identificativo di sezione
  - "X" sovrascrive la quota "X" specificata nell'identificativo di sezione
- C Angolo di posizione della perpendicolare alla superficie (default: "C" dall'identificativo di sezione)
- Q Numero delle superfici ( $Q \geq 2$ )



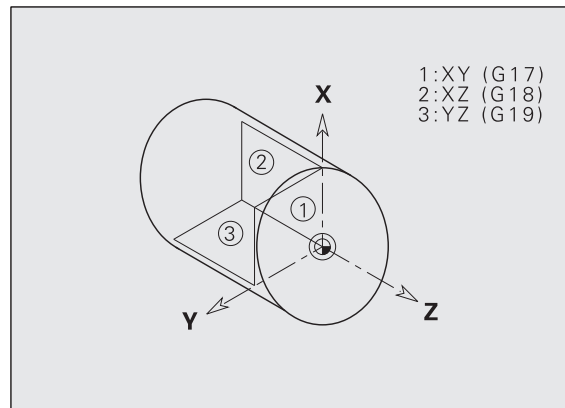
Il **diametro di riferimento X** limita la superficie da lavorare.

## 6.4 Piani di lavorazione

### Lavorazioni con asse Y

Definire il piano di lavoro, se si programmano forature o fresature con l'asse Y.

Se il piano di lavoro non è programmato, il Controllo numerico presuppone una tornitura oppure una fresatura con l'asse C (G18 piano XZ).



#### G17 Piano XY (lato frontale o posteriore)

La lavorazione nei cicli di fresatura avviene nel piano XY e l'accostamento nei cicli di fresatura e di foratura avviene in direzione Z.

#### G18 Piano XZ (tornitura)

Nel piano XZ, la "tornitura normale" e la foratura e fresatura vengono eseguite con l'asse C.

#### G19 Piano YZ (vista dall'alto/superficie cilindrica)

La lavorazione nei cicli di fresatura avviene nel piano YZ e l'accostamento nei cicli di fresatura e di foratura avviene in direzione X.

## Rotazione del piano di lavoro G16

G16 esegue le seguenti trasformazioni e rotazioni:

- Sposta il sistema di coordinate sulla posizione I, K
- Ruota il sistema di coordinate dell'angolo B; origine: I, K
- Se programmato, sposta il sistema di coordinate di U e W nel sistema di coordinate ruotato

### Parametri

- B Angolo del piano; riferimento: asse Z positivo
- I Riferimento del piano in direzione X (quota radiale)
- K Riferimento del piano in direzione Z
- U Spostamento in direzione X
- W Spostamento in direzione Z
- Q Disattivazione/attivazione della rotazione del piano di lavoro
- 0: disattivazione della "Rotazione del piano di lavoro"
  - 1: rotazione 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.

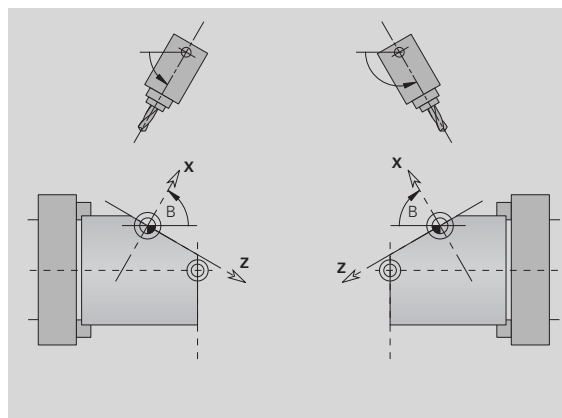
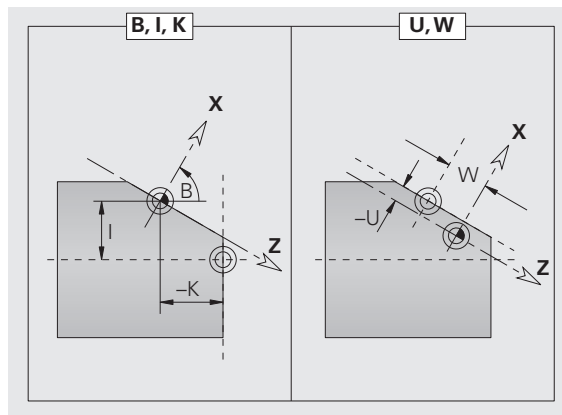
**G16 Q2** ritorna al precedente piano G16.

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



Tenere presente che:

- 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

### 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



Se sulla macchina sono disponibili altri assi, vengono visualizzati ulteriori parametri di immissione, ad es. il parametro **B** per l'asse B.

### 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.

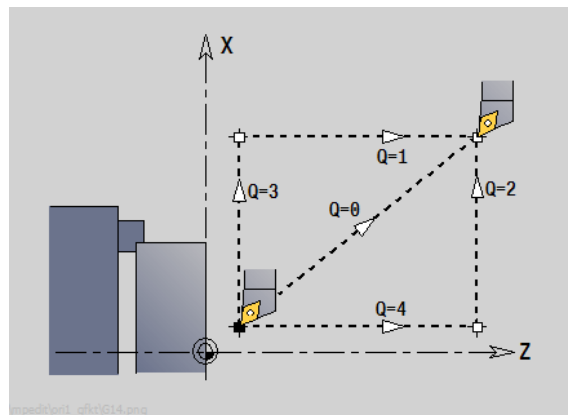
#### Parametri

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**.

Se sulla macchina sono disponibili altri assi, vengono visualizzati ulteriori parametri di immissione, ad es. il parametro **B** per l'asse B.



## 6.6 Movimenti lineari e circolari asse Y

### Fresatura: movimento lineare G1

L'istruzione G1 trasla con avanzamento lineare al "Punto finale". G1 viene eseguito in funzione del **piano di lavoro**:

- G17 Interpolazione nel piano XY
  - Accostamento in direzione Z
  - Riferimento Angolo A: asse X positivo
- G18 Interpolazione nel piano XZ
  - Accostamento in direzione Y
  - Riferimento angolo A: asse Z negativo
- G19 Interpolazione nel piano YZ
  - Accostamento in direzione X
  - Riferimento angolo A: asse Z positivo

#### Parametri

- X Punto finale (quota diametrale)  
 Y Punto finale  
 Z Punto finale  
 AN Angolo (riferimento: in funzione del piano di lavoro)  
 Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):

- 0: punto d'intersezione vicino
- 1: punto d'intersezione distante

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

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

- BE Fattore di avanzamento speciale per smusso/arrotondamento (default: 1)

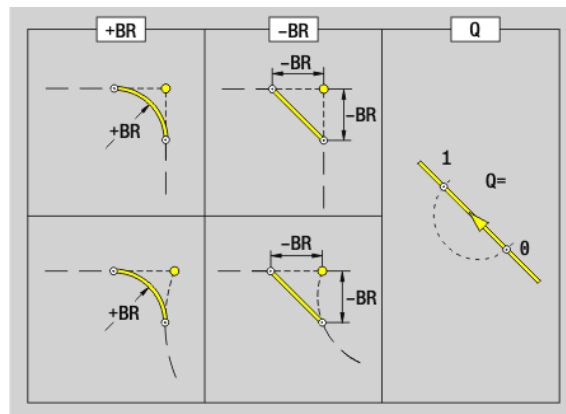
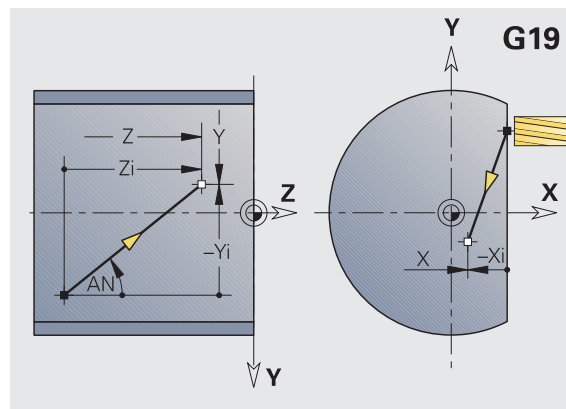
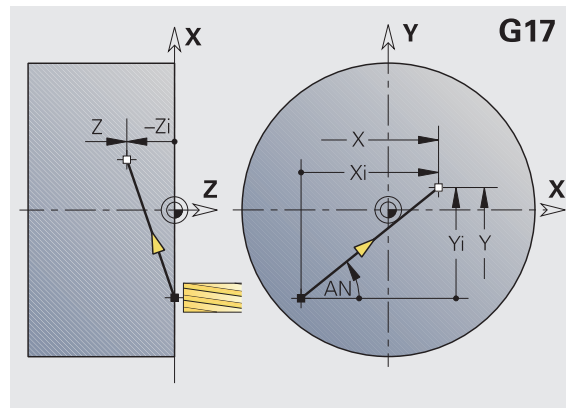
Avanzamento speciale = avanzamento attivo \* BE ( $0 < BE \leq 1$ )



**Programmazione X, Y, Z:** assoluto, incrementale, di tipo modale o "?"



Se sulla macchina sono disponibili altri assi, vengono visualizzati ulteriori parametri di immissione, ad es. il parametro **B** per l'asse B.



## Fresatura: movimento circolare G2, G3 – Quota centro incrementale

L'istruzione G2/G3 trasla con avanzamento circolare al "Punto finale".

G2/G3 vengono eseguite in funzione del **piano di lavoro**:

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

### Parametri

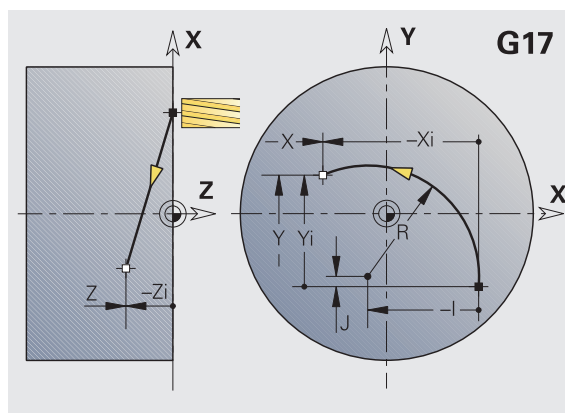
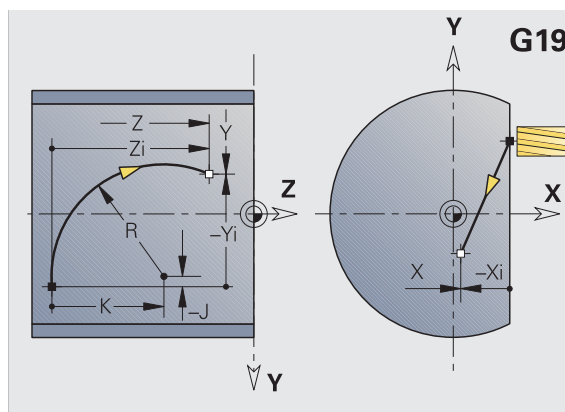
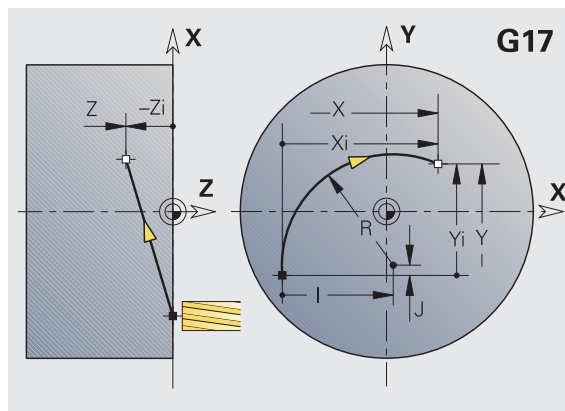
- X Punto finale (quota diametrale)
- Y Punto finale
- Z Punto finale
- I Centro incrementale (quota radiale)
- J Punto centro incrementale
- K Punto centro incrementale
- R Raggio
- Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'arco di cerchio interseca una retta o un arco di cerchio (default: 0):
  - 0: punto d'intersezione vicino
  - 1: punto d'intersezione distante
- BR Smusso/Arrotondamento. Definisce il raccordo con il successivo elemento del profilo. Programmare il punto finale teorico, se si indica uno smusso/arrotondamento.
  - Nessuna immissione: raccordo tangenziale
  - BR=0: raccordo non tangenziale
  - BR>0: raggio arrotondamento
  - BR<0: larghezza smusso
- BE Fattore di avanzamento speciale per smusso/arrotondamento (default: 1)

Avanzamento speciale = avanzamento attivo \* BE ( $0 < BE \leq 1$ )

Se non viene programmato il centro del cerchio, 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
  - Accostamento in direzione Z
  - Definizione del centro: con I, J
- G18 Interpolazione nel piano XZ
  - Accostamento in direzione Y
  - Definizione del centro: con I, K
- G19 Interpolazione nel piano YZ
  - Accostamento in direzione X
  - Definizione del centro: con J, K

### Parametri

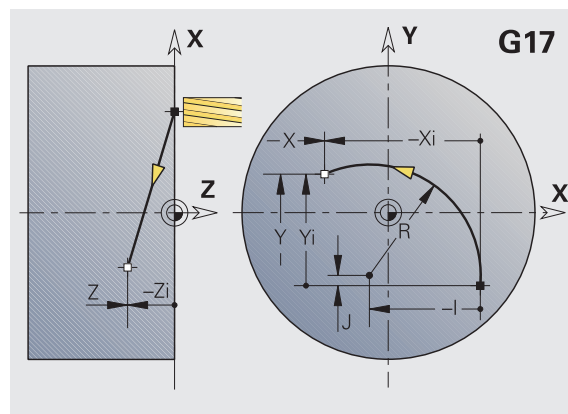
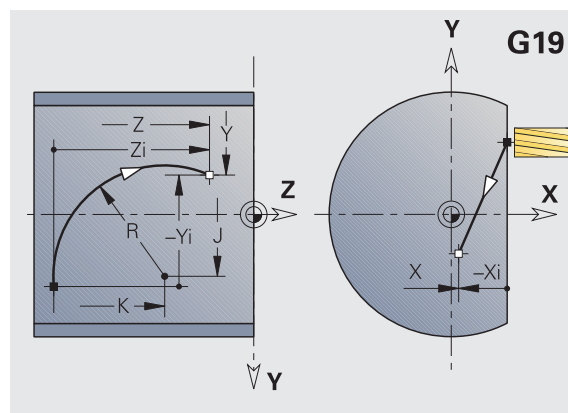
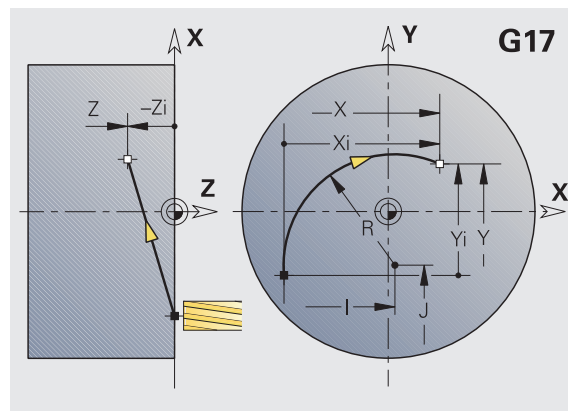
- X Punto finale (quota diametrale)  
 Y Punto finale  
 Z Punto finale  
 I Centro assoluto (quota radiale)  
 J Centro assoluto  
 K Centro assoluto  
 R Raggio  
 Q Punto d'intersezione. Punto finale se l'elemento lineare interseca un arco di cerchio (default: 0):
- Q=0: punto d'intersezione vicino
  - 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, Controllo numerico lo calcola sulla base del minimo arco possibile.



**Programmazione X, Y, Z:** assoluto, incrementale, di tipo modale o "?"



## 6.7 Cicli di fresatura asse Y

### Fresatura di superficie sgrossatura G841

G841 sgrossa le superfici definite con G376-Geo (piano XY) o con G386-Geo (piano YZ). Il ciclo fresa dall'esterno verso l'interno. L'accostamento avviene all'esterno del materiale.

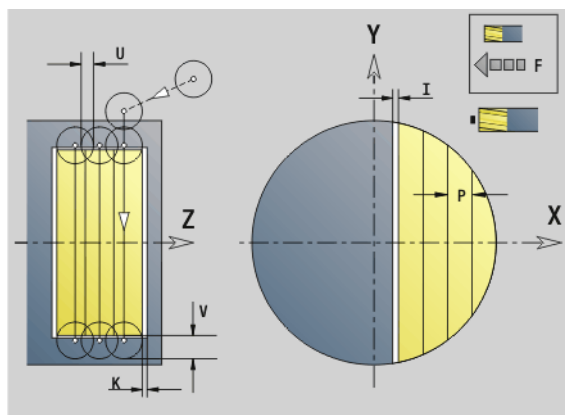
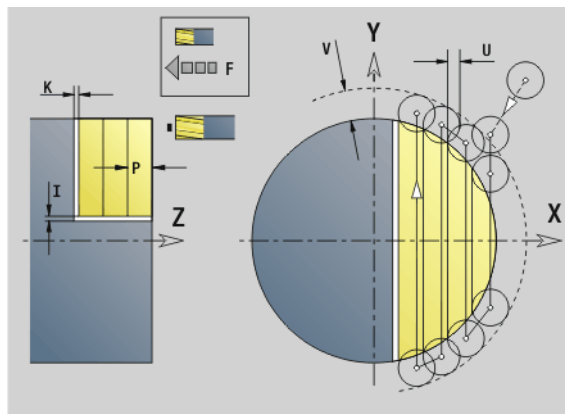
#### Parametri

- ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
- NS Numero di blocco - Riferimento alla descrizione del profilo
- P Profondità di fresatura (avanzamento in profondità massimo nel piano di fresatura)
- I Sovrametallo in direzione X
- K Sovrametallo in direzione Z
- U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).
- Sovrapposizione =  $U \cdot \text{diametro fresa}$
- V Fattore di superamento. Definisce l'ammontare per cui la fresa deve superare il raggio esterno (default: 0,5).
- Superamento =  $V \cdot \text{diametro fresa}$
- F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)
- RB Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)
- Piano XY: posizione di ritorno in direzione Z
  - Piano YZ: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)



Si tiene conto dei sovrametalli:

- G57: sovrametallo in direzione X, Z
- G58: sovrametallo equidistante nel piano di fresatura



#### Esecuzione del ciclo

- 1 La posizione di partenza (X, Y, Z, C) è la posizione prima del ciclo
- 2 Calcolo della configurazione di taglio (accostamento in piano, accostamento in profondità)
- 3 Avvicinamento a distanza di sicurezza e accostamento per la prima profondità di fresatura
- 4 Fresatura in un piano
- 5 Sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura
- 6 Ripetizione di 4...5, fino a quando la superficie completa è fresata
- 7 Ritorno secondo il "Piano di ritorno RB".

## Fresatura di superficie finitura G842

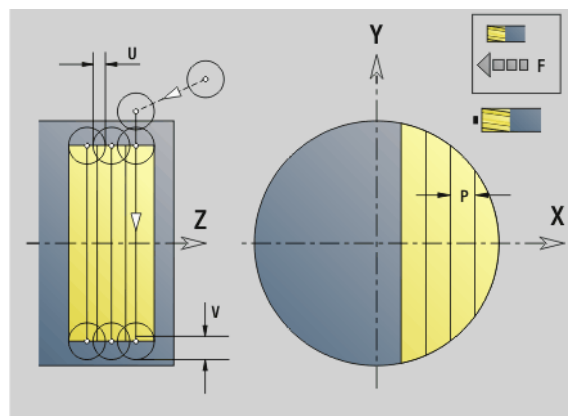
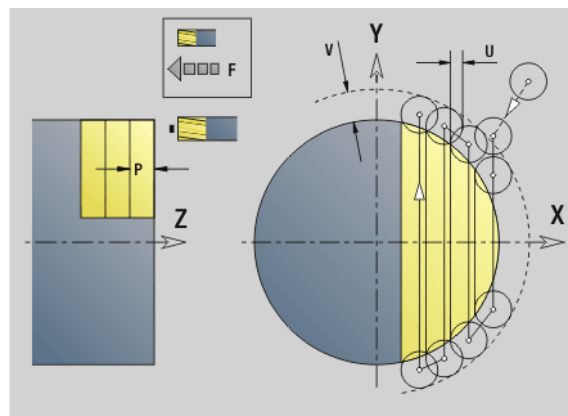
G842 finisce superfici definite con G376-Geo (piano XY) o con G386-Geo (piano YZ). Il ciclo fresa dall'esterno verso l'interno. L'accostamento avviene all'esterno del materiale.

### Parametri

- ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
- NS Numero di blocco – Riferimento alla descrizione del profilo
- P Profondità di fresatura (avanzamento in profondità massimo nel piano di fresatura)
- H Direzione di fresatura riferita alla lavorazione del fianco (default: 0)
- H=0: discorde
  - H=1: concorde
- U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).
- Sovrapposizione =  $U \cdot \text{diametro fresa}$
- V Fattore di superamento. Definisce l'ammontare per cui la fresa deve superare il raggio esterno (default: 0,5).
- Superamento =  $V \cdot \text{diametro fresa}$
- F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)
- RB Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)
- Piano XY: posizione di ritorno in direzione Z
  - Piano YZ: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)

### Esecuzione del ciclo

- 1 La posizione di partenza (X, Y, Z, C) è la posizione prima del ciclo
- 2 Calcolo della configurazione di taglio (accostamento in piano, accostamento in profondità)
- 3 Avvicinamento a distanza di sicurezza e accostamento per la prima profondità di fresatura
- 4 Fresatura in un piano
- 5 Sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura
- 6 Ripetizione di 4...5, fino a quando la superficie completa è fresata
- 7 Ritorno secondo il "Piano di ritorno RB".



## Fresatura poligonale sgrossatura G843

G843 sgrossa superfici poligonali definite con G477-Geo (piano XY) o con G487-Geo (piano YZ). Il ciclo fresa dall'esterno verso l'interno. L'accostamento avviene all'esterno del materiale.

### Parametri

- ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare  
 NS Numero di blocco - Riferimento alla descrizione del profilo  
 P Profondità di fresatura (avanzamento in profondità massimo nel piano di fresatura)  
 I Sovrametallo in direzione X  
 K Sovrametallo in direzione Z  
 U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).

Sovrapposizione =  $U \cdot \text{diametro fresa}$

- V Fattore di superamento. Definisce l'ammontare per cui la fresa deve superare il raggio esterno (default: 0,5).

Superamento =  $V \cdot \text{diametro fresa}$

- F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)  
 RB Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)
- Piano XY: posizione di ritorno in direzione Z
  - Piano YZ: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)

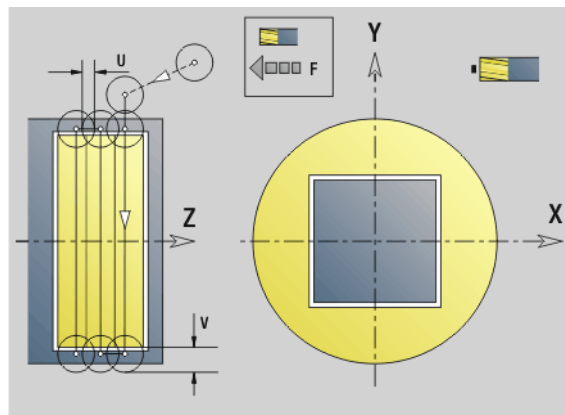
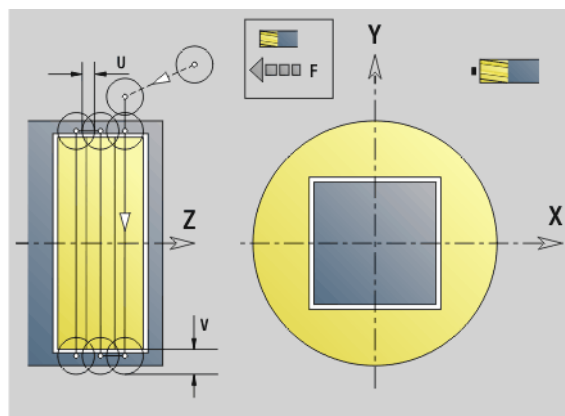
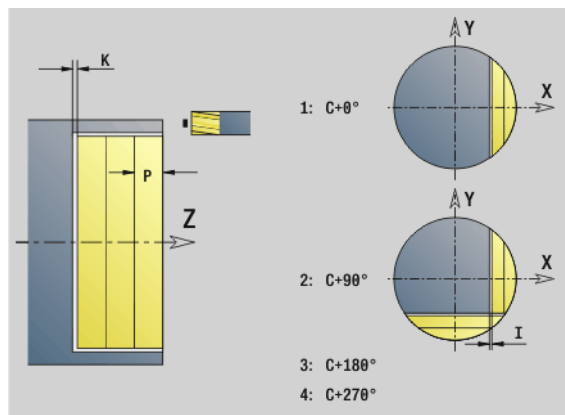


Si tiene conto dei sovrametalli:

- G57: sovrametallo in direzione X, Z
- G58: sovrametallo equidistante nel piano di fresatura

### Esecuzione del ciclo

- 1 La posizione di partenza (X, Y, Z, C) è la posizione prima del ciclo
- 2 Calcolo della configurazione di taglio (accostamento in piano, accostamento in profondità) e delle posizioni del mandrino
- 3 Rotazione del mandrino sulla prima posizione, la fresa si avvicina a distanza di sicurezza e si accosta per la prima profondità di fresatura
- 4 Fresatura in un piano
- 5 Sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura
- 6 Ripetizione di 4...5, fino a quando la superficie completa è fresata
- 7 L'utensile ritorna secondo il "Piano di ritorno J"; il mandrino ritorna sulla posizione successiva, la fresa si avvicina a distanza di sicurezza e si accosta per la prima profondità di fresatura
- 8 Ripetizione di 4...7, fino a quando tutte le superfici poligonali sono fresate
- 9 Ritorno secondo il "Piano di ritorno RB".



## Fresatura poligonale finitura G844

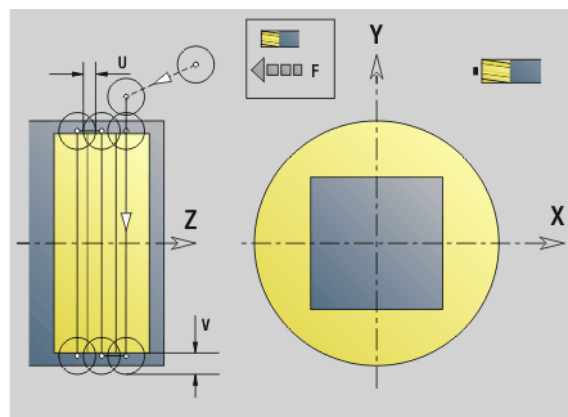
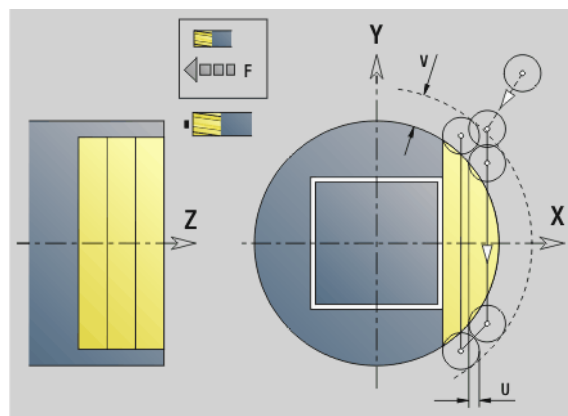
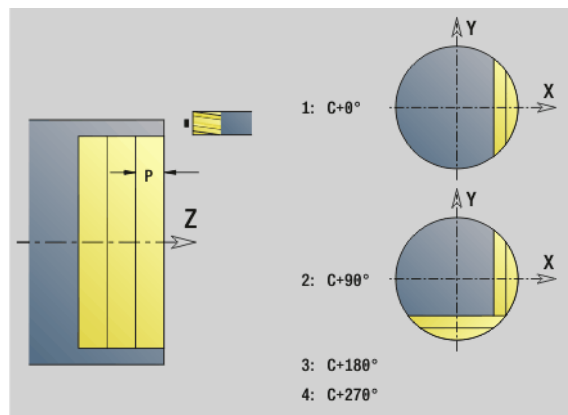
G844 finisce le superfici poligonali definite con G477-Geo (piano XY) o con G487-Geo (piano YZ). Il ciclo fresa dall'esterno verso l'interno. L'accostamento avviene all'esterno del materiale.

### Parametri

- ID Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
- NS Numero di blocco – Riferimento alla descrizione del profilo
- P Profondità di fresatura (avanzamento in profondità massimo nel piano di fresatura)
- H Direzione di fresatura riferita alla lavorazione del fianco (default: 0)
- H=0: discorde
  - H=1: concorde
- U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).
- Sovrapposizione =  $U \cdot \text{diametro fresa}$
- V Fattore di superamento. Definisce l'ammontare per cui la fresa deve superare il raggio esterno (default: 0,5).
- Superamento =  $V \cdot \text{diametro fresa}$
- F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)
- RB Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)
- Piano XY: posizione di ritorno in direzione Z
  - Piano YZ: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)

### Esecuzione del ciclo

- 1 La posizione di partenza (X, Y, Z, C) è la posizione prima del ciclo
- 2 Calcolo della configurazione di taglio (accostamento in piano, accostamento in profondità) 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 tasca 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 .." o definizione con A2 della posizione di preforatura al centro della figura
  - preforatura con "G71 NF .."
  - chiamata del ciclo "G845 A0 ..". Il ciclo si posiziona sopra la posizione di preforatura, penetra e fresa la tasca.



I parametri O=1 e NF devono essere definiti.

- **Foratura, fresatura.** La lavorazione avviene nei passi:
  - preforatura con "G71 ." all'interno della tasca.
  - posizionamento della fresa sopra il foro e chiamata di "G845 A0 ..". Il ciclo penetra e fresa la sezione.

Se la tasca è formata da più sezioni, durante la preforatura e la fresatura G845 tiene conto di tutte le zone della tasca. Chiamare "G845 A0 .." separatamente per ogni sezione, se le posizioni di preforatura sono determinate senza "G845 A1 ..".



### La G845 tiene conto dei seguenti sovrametalli:

- G57: sovrametallo in direzione X, Z
- G58: sovrametallo equidistante nel piano di fresatura

Programmare i sovrametalli nella determinazione delle posizioni di preforatura **e** nella fresatura.

**G845 (asse Y) – Determinazione delle posizioni di preforatura**

La "G845 A1 .." determina le posizioni di preforatura e le memorizza sotto il riferimento indicato in "NF". Nel calcolo delle posizioni di preforatura il ciclo tiene conto del diametro dell'utensile attivo. Pertanto montare la punta prima di chiamare l'istruzione "G845 A1 ..". Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

■ G845 – Principi fondamentali: Pagina 533

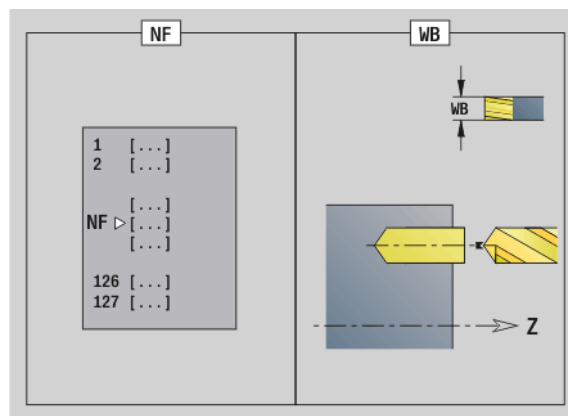
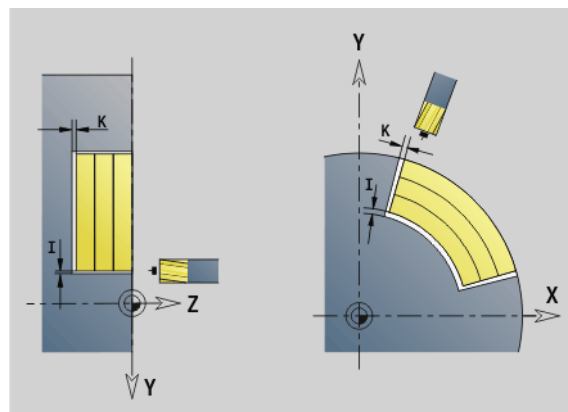
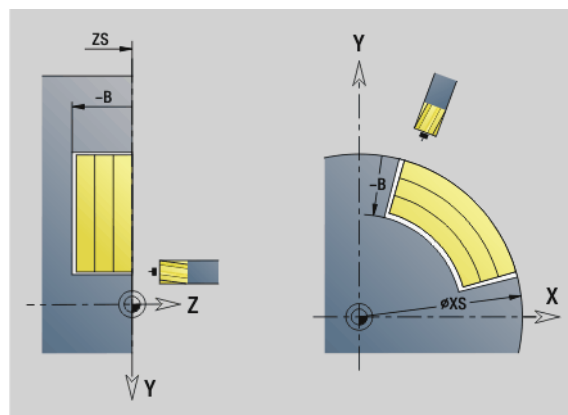
■ G845 – Fresatura: Pagina 535

**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"> <li>■ Figure: numero di blocco della figura</li> <li>■ Profilo libero chiuso: un elemento del profilo (non punto di partenza)</li> </ul>
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"> <li>■ 0: dall'interno verso l'esterno</li> <li>■ 1: dall'esterno verso l'interno</li> </ul>
A	Esecuzione di "Determinazione delle posizioni di preforatura": A=1
NF	Etichetta di posizione – Riferimento sotto cui il ciclo memorizza le posizioni di preforatura [1..127].
WB	Diametro fresa (Lunghezza di penetrazione)



- L'istruzione G845 sovrascrive le posizioni di preforatura ancora memorizzate sotto il riferimento "NF".
- Il parametro "WB" viene utilizzato sia nella determinazione delle posizioni di preforatura, sia nella fresatura. Nella determinazione delle posizioni di preforatura, "WB" descrive il diametro della fresa.



## G845 (asse Y) – Fresatura

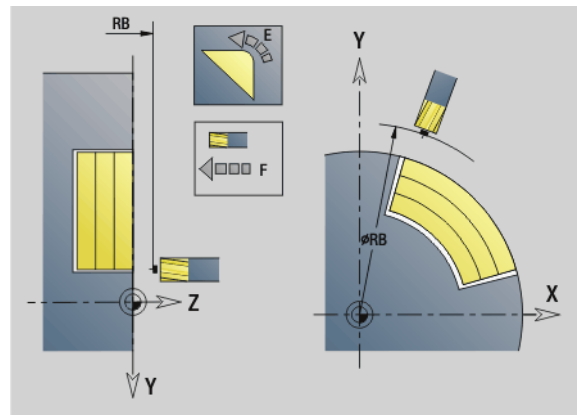
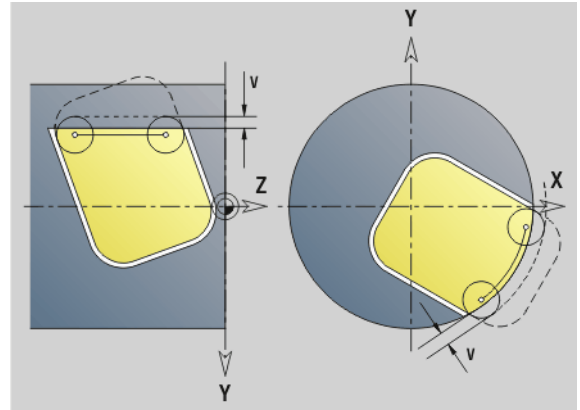
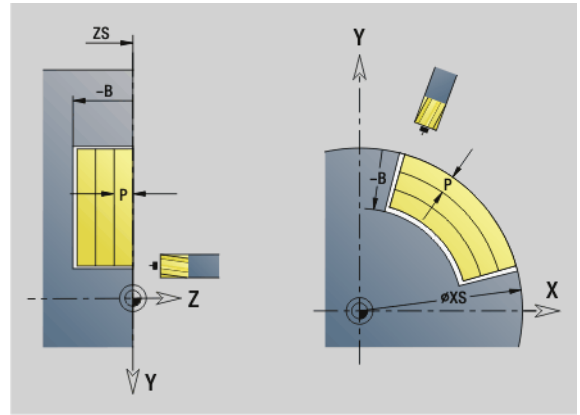
La **direzione di fresatura** viene influenzata attraverso la "Direzione di fresatura H", la "Direzione di lavorazione Q" e il senso di rotazione della fresa (vedere la tabella G845 nel manuale utente). Programmare solo i parametri riportati nella tabella seguente.

Vedere anche:

- G845 – Principi fondamentali: Pagina 533
- G845 – Determinazione delle posizioni di preforatura: Pagina 534

### Parametri – Fresatura

ID	Profilo di fresatura - Nome del profilo da fresare
NS	N. blocco di partenza profilo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Figure: numero di blocco della figura</li> <li>■ Profilo libero chiuso: un elemento del profilo (non punto di partenza)</li> </ul>
B	Profondità di fresatura (default: profondità dalla descrizione del profilo)
P	Incremento massimo (default: fresatura in un accostamento in profondità)
XS	Spigolo superiore di fresatura piano YZ (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
ZS	Spigolo superiore di fresatura piano XY (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.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: il profilo definito viene fresato completamente</li> <li>■ <math>0 &lt; V \leq 1</math>: superamento = <math>V \cdot \text{diametro fresa}</math></li> </ul>
H	Direzione di fresatura (default: 0)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: discorde</li> <li>■ 1: concorde</li> </ul>
F	Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)
E	Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)
RB	Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Piano XY: posizione di ritorno in direzione Z</li> <li>■ Piano YZ: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)</li> </ul>
Q	Direzione di lavorazione (default: 0)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: dall'interno verso l'esterno</li> <li>■ 1: dall'esterno verso l'interno</li> </ul>
A	Esecuzione di "Fresatura": A=0 (default=0)



**Parametri – Fresatura**

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

O Strategia di penetrazione (default: 0)

**O=0 (penetrazione perpendicolare):** il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra con l'avanzamento in accostamento e poi fresa la tasca.

**O=1 (penetrazione su posizione preforata):**

■ "NF" programmato: il ciclo posiziona la fresa sopra la prima posizione di preforatura, penetra e fresa la prima zona. Eventualmente il ciclo posiziona la fresa sopra la successiva posizione di preforatura e lavora la zona successiva ecc.

■ "NF" non programmato: il ciclo penetra sulla posizione corrente e lavora la zona. Eventualmente posizionare la fresa sopra la successiva posizione di preforatura e lavorare la zona successiva ecc.

**O=2, 3 (penetrazione elicoidale):** la fresa penetra con angolo "W" e fresa cerchi completi con diametro "WB". Appena è stata raggiunta la profondità di fresatura "P", il ciclo passa alla fresatura radiale.

■ O=2 – manuale: il ciclo penetra sulla posizione corrente e lavora la zona raggiungibile da questa posizione.

■ O=3 – automatico: il ciclo calcola la posizione di penetrazione, penetra e lavora la zona. Il movimento di penetrazione termina, se possibile, sul punto di partenza della prima traiettoria di fresatura. Se la tasca è formata da più sezioni, il ciclo lavora tutte le zone in successione.

**O=4, 5 (penetrazione con pendolamento, lineare):** la fresa penetra con angolo "W" e fresa una traiettoria lineare con lunghezza "WB". L'angolo di posizione viene definito in "WE". Poi il ciclo fresa questa traiettoria in direzione opposta. Appena è stata raggiunta la profondità di fresatura "P", il ciclo passa alla fresatura radiale.

■ O=4 – manuale: il ciclo penetra sulla posizione corrente e lavora la zona raggiungibile da questa posizione.

■ O=5 – automatico: il ciclo calcola la posizione di penetrazione, penetra e lavora la zona. Il movimento di penetrazione termina, se possibile, sul punto di partenza della prima traiettoria di fresatura. Se la tasca è formata da più sezioni, il ciclo lavora tutte le zone in successione. La posizione di penetrazione viene determinata nel modo seguente, in funzione della figura e di "Q":



**Parametri – Fresatura**

- Q0 (dall'interno verso l'esterno):
  - scanalatura lineare, rettangolo, poligono: punto di riferimento della figura
  - cerchio: centro del cerchio
  - scanalatura circolare, profilo "libero": punto di partenza della traiettoria di fresatura più interna
- Q1 (dall'esterno verso l'interno):
  - scanalatura lineare: punto di partenza della scanalatura
  - scanalatura circolare, cerchio: non viene lavorato
  - rettangolo, poligono: punto di partenza del primo elemento lineare
  - profilo "libero": punto di partenza del primo elemento lineare (deve essere presente almeno un elemento lineare)

**O=6, 7 (penetrazione con pendolamento, circolare):** la fresa penetra con angolo "W" e fresa un arco di cerchio di 90°. Poi il ciclo fresa questa traiettoria in direzione opposta. Appena è stata raggiunta la profondità di fresatura "P", il ciclo passa alla fresatura radiale. "WE" definisce il centro dell'arco e "WB" il raggio.

- O=6 – manuale: la posizione dell'utensile corrisponde al centro dell'arco di cerchio. La fresa si sposta sull'inizio dell'arco e penetra.
- O=7 – automatico (è ammesso solo per scanalatura circolare e cerchio): il ciclo calcola la posizione di penetrazione in funzione di "Q":
  - Q0 (dall'interno verso l'esterno):
    - scanalatura circolare: l'arco di cerchio si trova sul raggio della curva della scanalatura
    - cerchio: non ammesso
  - Q1 (dall'esterno verso l'interno): scanalatura circolare, cerchio: l'arco di cerchio si trova sulla traiettoria di fresatura esterna

W    Inclinazione in direzione di accostamento

WE   Angolo di posizione della traiettoria di fresatura/dell'arco di cerchio. Asse di riferimento:

- lato frontale o posteriore: asse XK positivo
- superficie cilindrica: asse Z positivo

Valore di default dell'angolo di posizione, in funzione di "O":

- O=4: WE= 0°
- O=5 e
  - scanalatura lineare, rettangolo, poligono: WE= angolo di posizione della figura
  - scanalatura circolare, cerchio: WE=0°
  - profilo "libero" e Q0 (dall'interno verso l'esterno): WE=0°
  - profilo "libero" e Q1 (dall'esterno verso l'interno): angolo di posizione dell'elemento di partenza

WB   Lunghezza/diametro di penetrazione (default: 1,5 \* diametro fresa)



Direzione di fresatura, senso di fresatura, direzione di lavorazione e senso di rotazione della fresa: vedere la tabella G845 del manuale utente



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

- Il profilo deve iniziare con un elemento lineare.
- Se l'elemento di partenza è  $< WB$ , WB viene accorciato alla lunghezza dell'elemento di partenza.
- La lunghezza dell'elemento di partenza non può essere minore di 1,5 volte il diametro fresa.

## Esecuzione del ciclo

- 1 La posizione di partenza (X, Y, Z, C) è la posizione prima del ciclo.
- 2 Calcolo della configurazione di taglio (accostamenti in piano, accostamenti in profondità); calcolo delle posizioni di penetrazione e delle traiettorie con penetrazione con pendolamento o elicoidale.
- 3 Posizionamento a distanza di sicurezza e accostamento in funzione di "O" per la prima profondità di fresatura, o penetrazione con pendolamento o elicoidale.
- 4 Fresatura in un piano.
- 5 Sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura.
- 6 Ripetizione di 4...5, fino a quando la superficie completa è fresata.
- 7 Ritorno secondo il "Piano di ritorno RB".

## Fresatura tasca finitura G846 (asse Y)

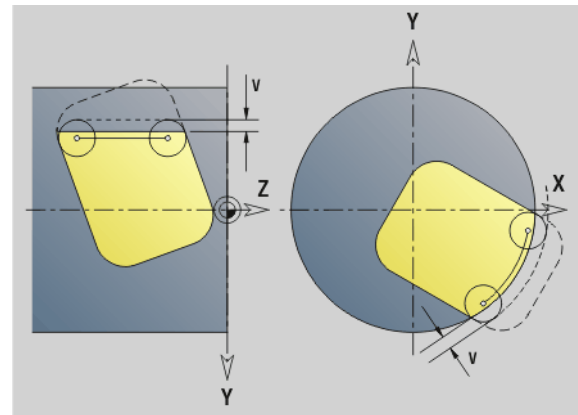
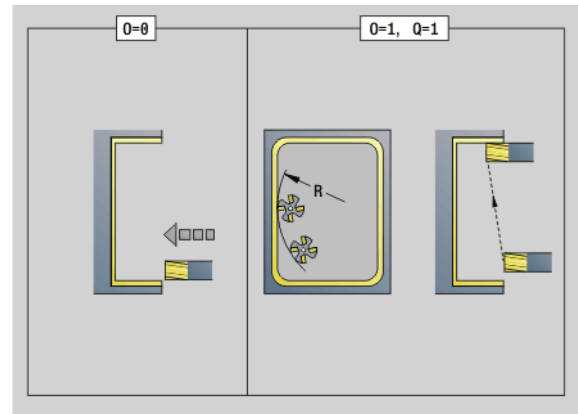
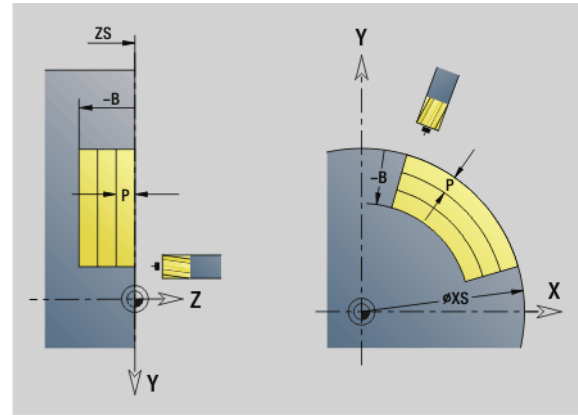
G846 finisce i profili chiusi definiti nel piano XY o YZ delle sezioni di programma:

- 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 accostamento in profondità)
- XS Spigolo superiore di fresatura piano YZ (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
- ZS Spigolo superiore di fresatura piano XY (sostituisce il piano di riferimento dalla descrizione del profilo)
- R Raggio di avvicinamento/allontanamento (default: 0)
- R=0: avvicinamento diretto dell'elemento del profilo. L'accostamento avviene sul punto di partenza sopra il piano di fresatura, poi viene eseguito l'accostamento in profondità perpendicolare.
  - R>0: la fresa percorre l'arco di avvicinamento/allontanamento che si unisce tangenzialmente all'elemento del profilo.
- U Fattore di sovrapposizione (minimo). Definisce la sovrapposizione delle traiettorie di fresatura (default: 0,5).
- Sovrapposizione =  $U \cdot \text{diametro fresa}$
- V Fattore di sovrapposizione - con lavorazione asse C inattivo
- H Direzione di fresatura (default: 0)
- 0: discorde
  - 1: concorde
- F Avanzamento per accostamento in profondità (default: avanzamento attivo)
- E Avanzamento ridotto per elementi circolari (default: avanzamento corrente)
- RB Piano di ritorno (default: ritorno alla posizione di partenza)
- Piano XY: posizione di ritorno in direzione Z
  - Piano YZ: posizione di ritorno in direzione X (quota diametrale)



## Parametri – Finitura

- Q Direzione di lavorazione (default: 0)
  - 0: dall'interno verso l'esterno
  - 1: dall'esterno verso l'interno
- O Strategia di penetrazione (default: 0)
  - O=0 (penetrazione perpendicolare): il ciclo si porta sul punto di partenza, penetra e finisce la tasca.
  - O=1 (arco di entrata con accostamento in profondità): sui piani di fresatura superiori, il ciclo si accosta al piano e si avvicina con un arco di entrata. Sui piani di fresatura inferiori, la fresa penetra fino alla profondità di fresatura mentre percorre l'arco di entrata (arco di entrata tridimensionale). Questa strategia di penetrazione può essere impiegata soltanto in combinazione con un arco di entrata "R". Il presupposto è la lavorazione dall'interno verso l'esterno (Q=1).

Direzione di fresatura, senso di fresatura, direzione di lavorazione e senso di rotazione della fresa: vedere la tabella G846 del manuale utente

## Esecuzione del ciclo

- 1 La posizione di partenza (X, Y, Z, C) è la posizione prima del ciclo
- 2 Calcolo della configurazione di taglio (accostamento in piano, accostamento in profondità)
- 3 Avvicinamento a distanza di sicurezza e accostamento per la prima profondità di fresatura
- 4 Fresatura in un piano
- 5 Sollevamento a distanza di sicurezza, avvicinamento e accostamento per la successiva profondità di fresatura
- 6 Ripetizione di 4...5, fino a quando la superficie completa è fresata
- 7 Ritorno secondo il "Piano di ritorno J"



## Scrittura piano XY G803

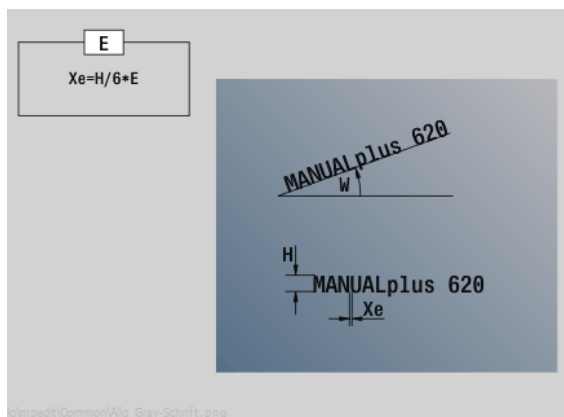
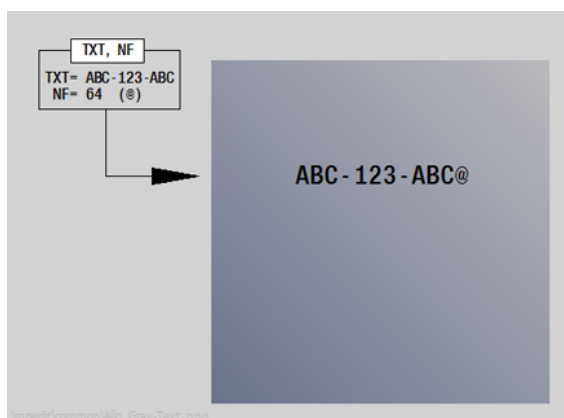
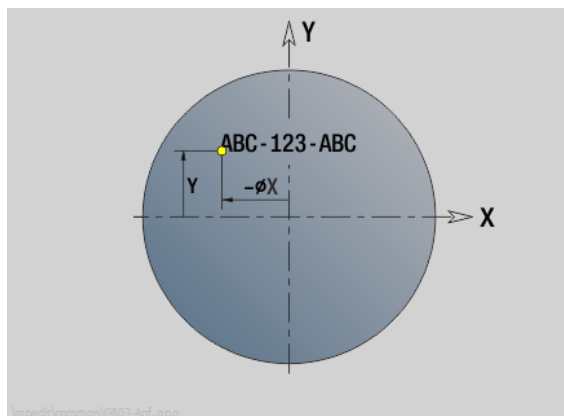
G803 incide stringhe di caratteri in disposizione lineare nel piano XY.  
Tabella dei caratteri: vedere pagina 379

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.

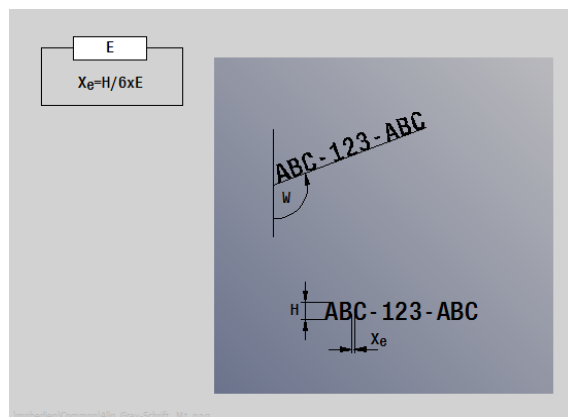
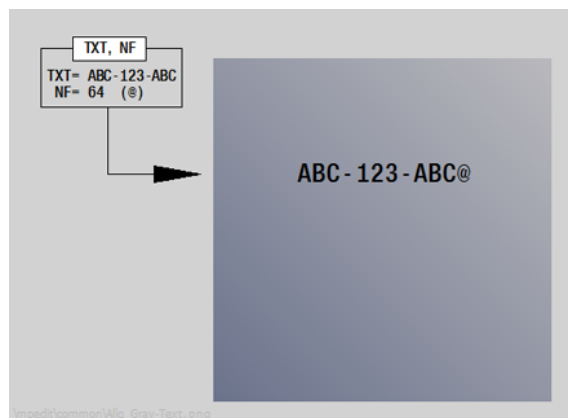
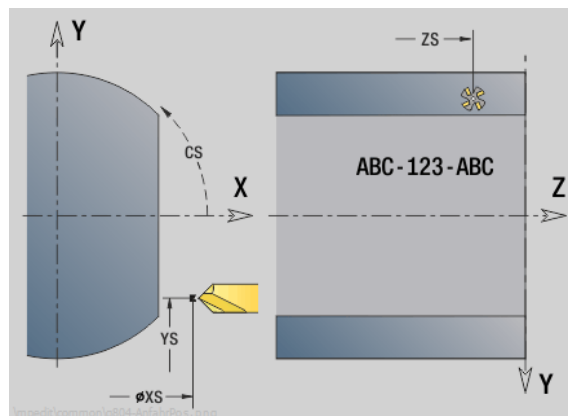
Esempio: se si incide una stringa di caratteri con più chiamate, impostare la posizione di partenza alla prima chiamata. Programmare le chiamate successive senza posizione di partenza.

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

Tabella dei caratteri: vedere pagina 379

### Parametri

Y, Z	Punto iniziale
X	Punto finale (quota diametrale). Posizione X a cui si deve accostare per la fresatura.
RB	Piano di ritorno. Posizione X a cui si deve ritornare per il posizionamento.
ID	Testo da incidere
NF	Numero di carattere. Codice ASCII del carattere da incidere
H	Altezza carattere
E	Fattore di distanza (calcolo: vedere figura)
E	Fattore di distanza. La distanza tra i caratteri viene calcolata mediante la formula seguente: $H / 6 * E$
F	Fattore di avanzamento di penetrazione (avanzamento di penetrazione = avanzamento corrente * F)



## Fresatura filettatura piano XY G800

G800 fresa un filetto in un foro esistente.

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

### Parametri

- I     Diametro filetto
- Z     Punto di partenza Z
- K     Profondità 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)

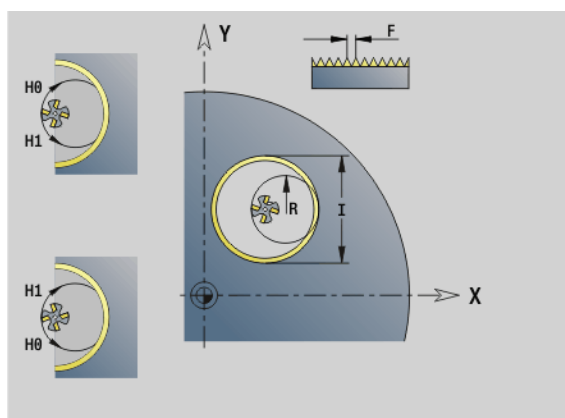
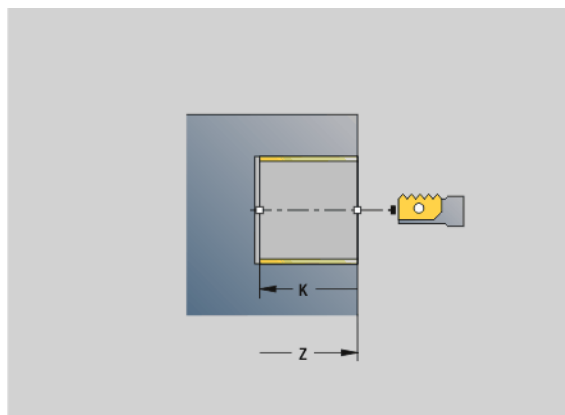


Per il ciclo G800 utilizzare utensili per fresare filetti.



### 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)

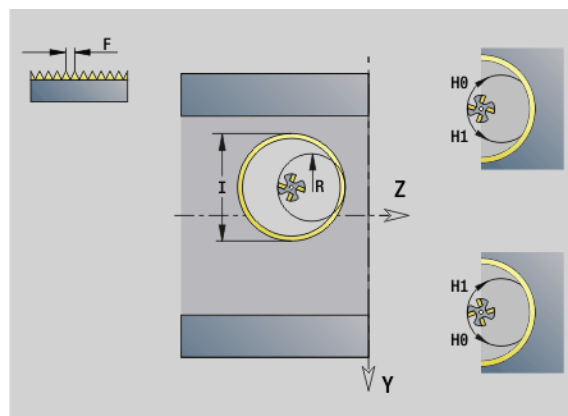
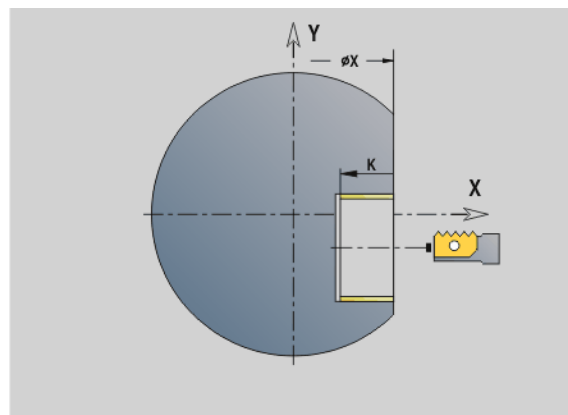


Per il ciclo G806 utilizzare utensili per fresare filetti.



### 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

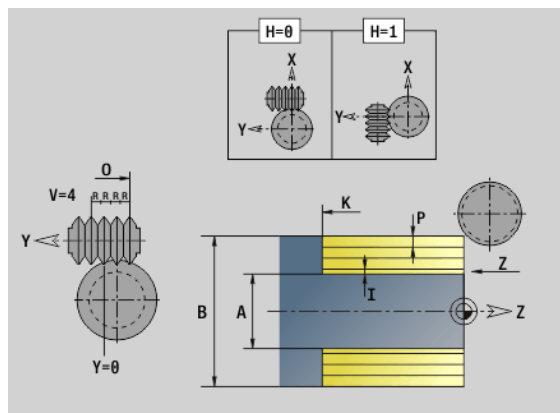
G808 fresa il profilo di un ingranaggio dal "Punto di partenza Z" al "Punto finale K". Indicare in W la posizione angolare dell'utensile.

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'accostamento ha luogo in direzione X
  - 1: l'accostamento ha luogo in direzione Y
- Q Mandrino pezzo
  - 0: il mandrino 0 (mandrino principale) blocca il pezzo
  - 3: il mandrino 3 (contromandrino) blocca il pezzo

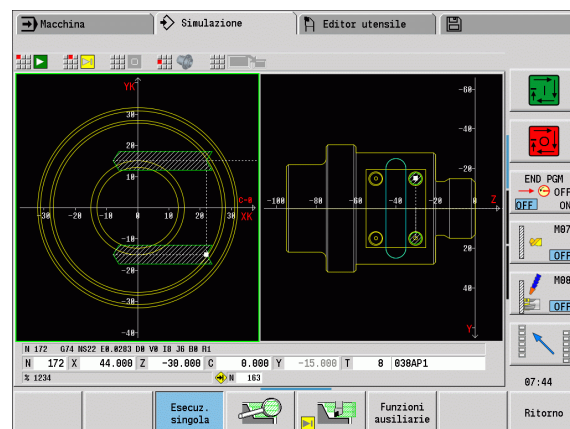
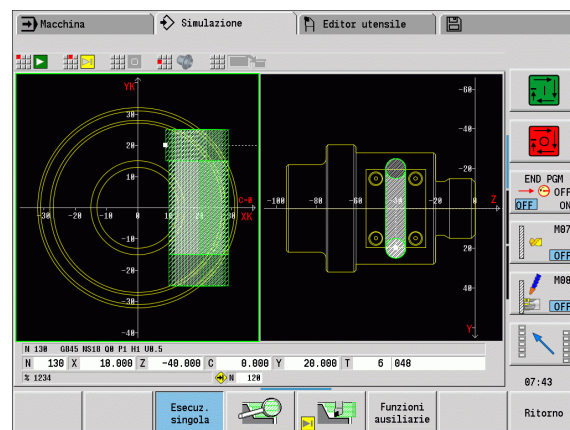
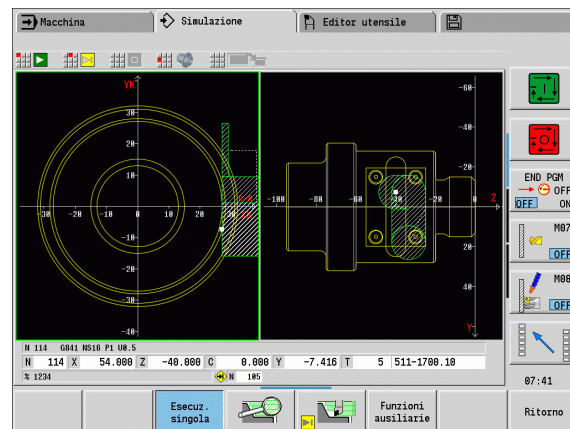


## 6.8 Esempio di programma

### Lavorare con l'asse Y

I profili di fresatura e foratura nel programma NC seguente sono concatenati. Sulla superficie singola viene eseguita una scanalatura lineare. Sulla stessa superficie singola a sinistra e a destra accanto alla scanalatura viene posizionata una sagoma di foratura con rispettivamente due fori.

Innanzitutto viene eseguita la tornitura poi viene eseguita la fresatura della "superficie singola". Successivamente si realizza la scanalatura lineare con la Unit "Fresatura tasca superficie cilindrica Y". Con le altre Unit inizialmente viene eseguita la centratura, poi la foratura delle sagome di fori e successivamente vengono eseguite le maschiature.



Esempio: "Asse Y [BSP\_Y.NC]"

HEADER [ INTERAZIONE PROGRAMMA ]	
#MATERIAL      Aluminium [ MATERIALE ]	
#WORKPIECE      Example Y axis [ PEZZO ]	
#MEASURE_UNITS      Metric [ UNITA ]	
TURRET 1 [ TORRETTA 1 ]	
T1    ID"Sgrossatura 80 G."	
T2    ID"Punta centro NC"	
T3    ID"Finitura 35 G."	
T4    ID"Punta 5,2 mm"	
T5    ID"Filettatura esterna"	
T6    ID"Maschiato. M6"	
T8    ID"Fresa D16mm"	
T10   ID"Fresa D6mm"	
T12   ID"Sbavatura_m"	
BLANK [ PARTE GREZZA ]	
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 10mm" P-2	
N    17 G381 Z-40 Y0 A90 K50 B10	[Scanalatura lineare sulla superficie singola]



N 18	G309	
N 19	G308 ID"Foro_1 M6" P-15	
N 20	G481 Q2 Z-30 Y15 K-30 J-15	[Sagoma lineare sulla superficie singola]
N 21	G380 B5.2 P15 W118 I6 J10 F1 V0 o7	[Foratura, maschiatura, centratura]
N 22	G309	
N 23	G308 ID"Foro_2 M6" P-15	
N 24	G481 Q2 Z-50 Y15 K-50 J-15	[Sagoma lineare sulla superficie singola]
N 25	G380 B5.2 P15 W118 I6 J10 F1 V0 O7	[Foratura, maschiatura, centratura]
N 26	G309	
N 27	G309	
MACHINING [ LAVORAZIONE ]		
N 28	UNIT ID"START"	[Inizio programma]
N 30	G26 S3500	
N 31	G126 S2000	
N 32	G59 Z256	
N 33	G140 D1 X400 Y0 Z500	
N 34	G14 Q0 D1	
N 35	END_OF_UNIT	
N 36	UNIT ID"G820_ICP"	[G820 Sgrossatura radiale ICP]
N 38	T1	
N 39	G96 S220 G95 F0.35 M3	
N 40	M8	
N 41	G0 X72 Z2	
N 42	G47 P2	
N 43	G820 NS3 NE3 P2 I0 K0 H0 Q0 V3 D0	
N 44	G47 M9	
N 45	END_OF_UNIT	
N 46	UNIT ID"G810_ICP"	[G810 Sgrossatura assiale ICP]
N 48	T1	
N 49	G96 S220 G95 F0.35 M3	
N 50	M8	
N 51	G0 X72 Z2	
N 52	G47 P2	
N 53	G810 NS4 NE9 P3 I0.5 K0.2 H0 Q0 V0 D0	
N 54	G14 Q0 D1	





N 55	G47 M9	
N 56	END_OF_UNIT	
N 57	UNIT ID"G890_ICP"	[G890 Lavorazione profilo ICP]
N 59	T3	
N 60	G96 S260 G95 F0.18 M4	
N 61	M8	
N 62	G0 X72 Z2	
N 63	G47 P2	
N 64	G890 NS4 NE9 V1 Q0 H3 O0 B0	
N 65	G14 Q0 D1	
N 66	G47 M9	
N 67	END_OF_UNIT	
N 68	UNIT ID"G32_MAN"	[G32 Filettatura cilindrica diretta]
N 70	T5	
N 71	G97 S800 M3	
N 72	M8	
N 73	G0 X30 Z5	
N 74	G47 P2	
N 75	G32 X30 Z-19 F1.5 BD0 IC8 H0 V0	
N 76	G14 Q0 D1	
N 77	G47 M9	
N 78	END_OF_UNIT	
N 79	UNIT ID"C_AXIS_ON"	[Asse C On]
N 81	M14	
N 82	G110 C0	
N 83	END_OF_UNIT	
N 84	UNIT ID"G841_Y_MANT"	[Superficie singola asse Y cilindrica]
N 86	T8	
N 87	G197 S1200 G195 F0.25 M104	
N 88	M8	
N 89	G19	
N 90	G110 C0	
N 91	G0 Y0	
N 92	G0 X74 Z10	



N 93	G147 K2 I2	
N 94	G841 ID"Superficie" P5	[Fresatura superficie singola]
N 95	G47 M9	
N 96	G14 Q0 D1	
N 97	G18	
N 98	END_OF_UNIT	
N 99	UNIT ID"G845_TAS_Y_MANT"	[Fresatura tasca ICP superficie cilindrica Y]
N 101	T10	
N 102	G197 S1200 G195 F0.18 M104	
N 103	G19	
N 104	M8	
N 105	G110 C0	
N 106	G0 Y0	
N 107	G0 X74 Z-40	
N 108	G147 I2 K2	
N 109	G845 ID"Scanalatura 10 mm" Q0 H0	[Fresatura scanalatura sulla superficie singola]
N 110	G47 M9	
N 111	G14 Q0 D1	
N 112	G18	
N 113	END_OF_UNIT	
N 114	UNIT ID"G840_ENT_Y_MANT"	[Sbavatura ICP superficie cilindrica Y]
N 116	T12	
N 117	G197 S800 G195 F0.12 M104	
N 118	G19	
N 119	M8	
N 120	G110 C0	
N 121	G0 Y0	
N 122	G0 X74 Z-40	
N 123	G147 I2 K2	
N 124	G840 ID"Scanalatura 10mm" Q1 H0 P0.8 B0.15	[Sbavatura scanalatura superficie singola]
N 125	G47 M9	
N 126	G14 Q0 D1	
N 127	G18	
N 128	END_OF_UNIT	
N 129	UNIT ID"G72_ICP_Y"	[Alesatura, svasatura ICP asse Y]



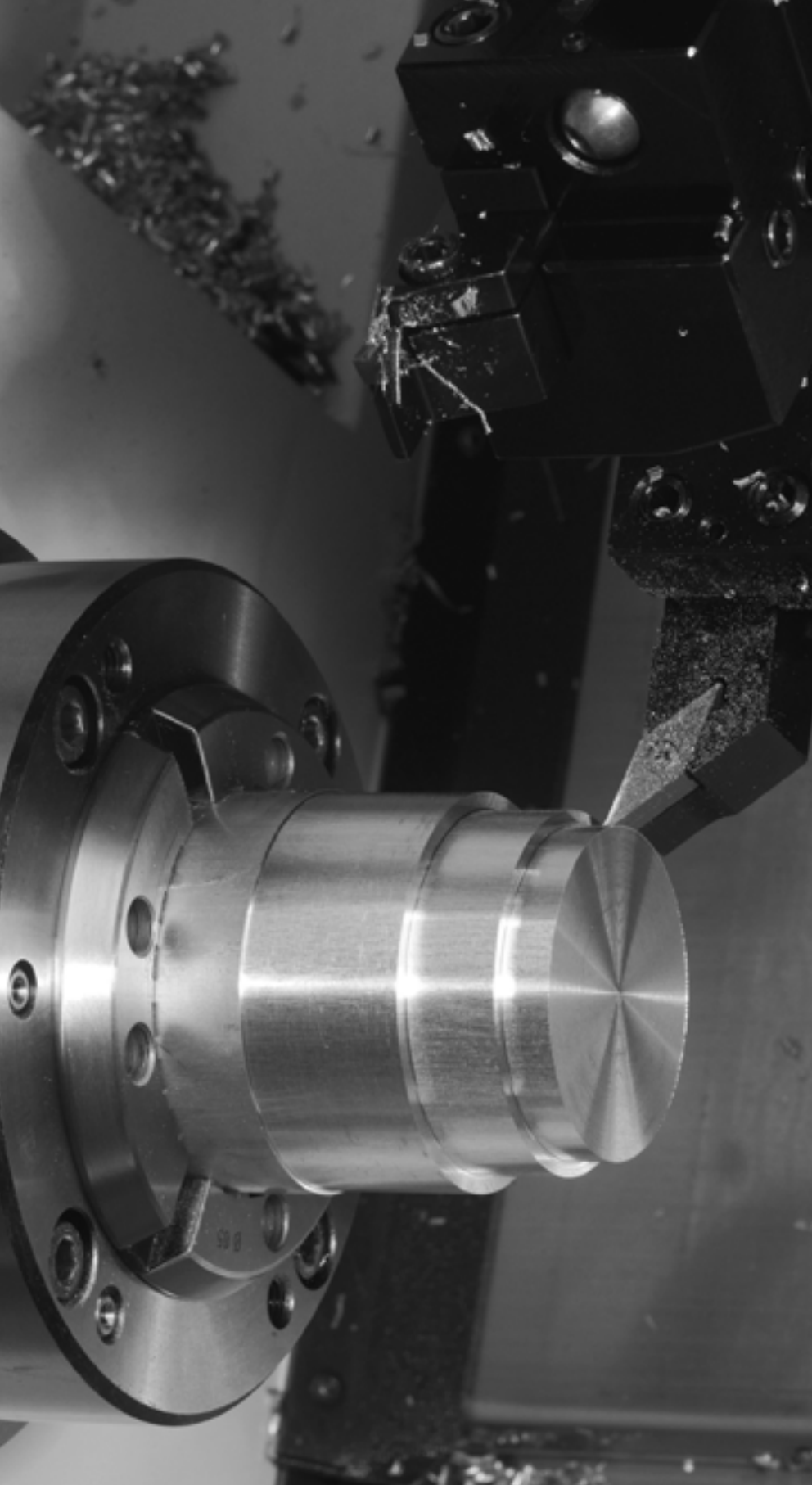
N 131	T2	
N 132	G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 133	M8	
N 134	G147 K2	
N 135	G72 ID"Foro_1 M6" D0	[Centratura fori prima sagoma]
N 136	G47 M9	
N 137	END_OF_UNIT	
N 138	UNIT ID"G72_ICP_Y"	[Alesatura, svasatura ICP asse Y]
N 140	T2	
N 141	G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 142	M8	
N 143	G147 K2	
N 144	G72 ID"Foro_2 M6" D0	[Centratura fori seconda sagoma]
N 145	G47 M9	
N 146	G14 Q0 D1	
N 147	END_OF_UNIT	
N 148	UNIT ID"G74_ICP_Y"	[Foratura ICP asse Y]
N 150	T4	
N 151	G197 S1200 G195 F0.24 M103	
N 152	M8	
N 153	G147 K2	
N 154	G74 ID"Foro_1 M6" D0 V2	[Fori della prima sagoma]
N 155	G47 M9	
N 156	END_OF_UNIT	
N 157	UNIT ID"G74_ICP_Y"	[Foratura ICP asse Y]
N 159	T4	
N 160	G197 S1200 G195 F0.24 M103	
N 161	M8	
N 162	G147 K2	
N 163	G74 ID"Foro_2 M6" D0 V2	[Fori della seconda sagoma]
N 164	G47 M9	
N 165	G14 Q0 D1	
N 166	END_OF_UNIT	
N 167	UNIT ID"G73_ICP_Y"	[Maschiatura ICP asse Y]



## 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 La funzione TURN PLUS

Per creare programmi con TURN PLUS si programma in modo grafico interattivo la parte grezza 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 del **ricalcòlo della parte grezza**, TURN PLUS ottimizza i percorsi di avvicinamento, evita "tagli in aria" e collisioni pezzo – tagliente.

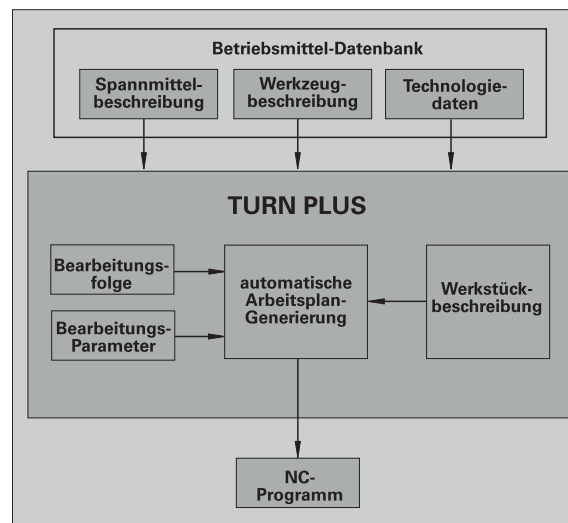
Per la scelta dell'utensile TURN PLUS impiega, a seconda dell'impostazione nei parametri macchina, gli utensili del programma NC o la configurazione torretta/lista magazzino attuale. Se nella configurazione torretta/lista magazzino non viene trovato alcun utensile idoneo, TURN PLUS seleziona utensili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



## 7.2 Sottomodalità Generazione automatica del piano di lavoro (AAG)

La sottomodalità **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 è possibile influire sull'esecuzione e sulla rappresentazione della grafica di controllo (vedere "Sottomodalità Simulazione" nel manuale utente).



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 adattare alle relative necessità.



Il parametro macchina 602023 consente di definire se il controllo numerico acquisisce nel programma NC i valori programmati o quelli calcolati.

AAG separa i cerchi nei limiti di quadrante. Il programma creato da AAG contiene quindi eventualmente più elementi del profilo rispetto all'originale.



## 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 la sottomodalità **AAG**. TURN PLUS visualizza il profilo della parte grezza e del pezzo finito nella finestra grafica.



Premere il softkey "Grafica controllo AAG": si avviano la grafica di controllo AAG e la generazione del programma.

Ritorno

Passare con il softkey "Indietro" nel menu TURN PLUS

Ritorno

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

Salva

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

Salva

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





## Sequenza di lavorazione – Informazioni generali

TURN PLUS analizza il profilo secondo l'ordine definito nella "sequenza di lavorazione". Vengono definite le aree da lavorare e determinati i parametri degli utensili. La sottomodalità **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)

Le "lavorazioni secondarie" e la "posizione di lavorazione" perfezionano le specifiche di lavorazione. Se non si indica la lavorazione secondaria o la posizione di lavorazione, la sottomodalità **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

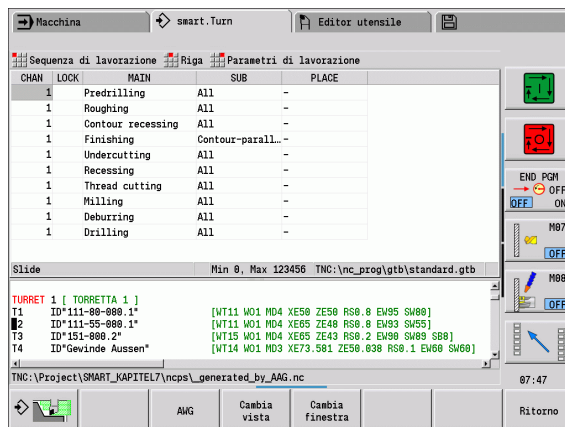


Nella sequenza di lavorazione si definisce l'ordine in cui vengono eseguite le fasi di lavorazione. Se nella sequenza di lavorazione si definisce solo la lavorazione principale per un tipo di lavorazione, tutte le lavorazioni secondarie ivi contenute vengono lavorate in una sequenza definita. Nella sequenza 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 sottomodalità **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"

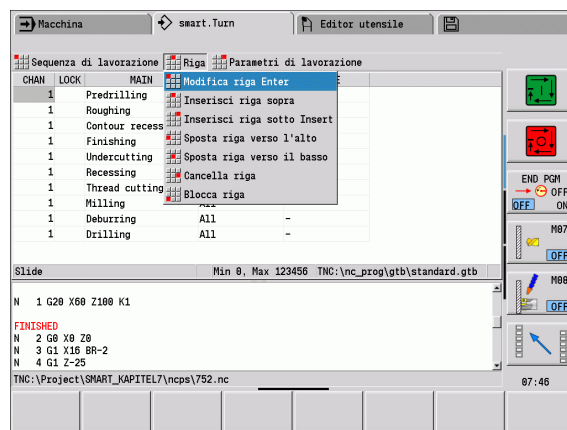
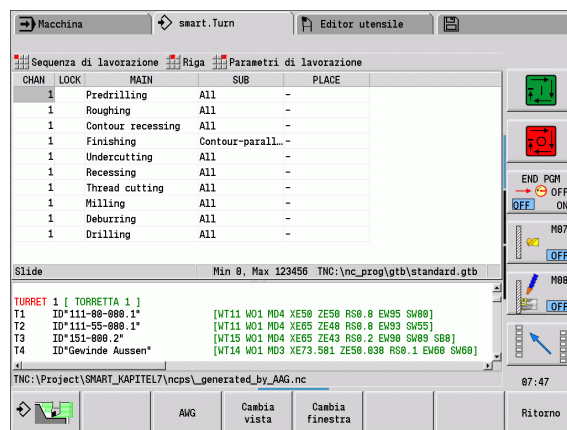
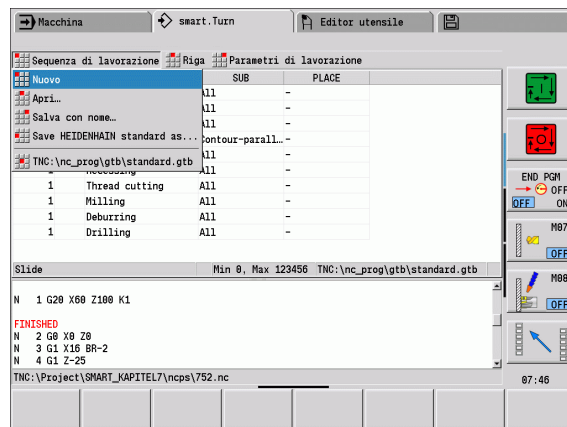
#### Modifica della lavorazione

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 il funzionamento della sottomodalità **AAG**.

Sequenza di lavorazione "Preforatura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
preforatura			<b>Analisi del profilo:</b> determinazione dei passi di foratura <b>Parametri di lavorazione:</b> 3 – Preforatura concentrica
	Tutti	–	preforatura

Sequenza di lavorazione "Sgrossatura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
Sgrossatura			<b>Analisi del profilo:</b> risoluzione del profilo in aree per la lavorazione esterno assiale/esterno radiale e interno assiale/interno radiale in base al rapporto radiale/assiale. <b>Sequenza:</b> lavorazione esterno prima che interno <b>Parametri di lavorazione:</b> 4 – Sgrossatura
	Tutti	–	Lavorazione radiale, lavorazione assiale esterno e interno
	Lavorazione assiale	–	Lavorazione assiale – esterno e interno
	Lavorazione assiale	Esterno	Lavorazione assiale – esterno
	Lavorazione assiale	Interno	Lavorazione assiale – interno
	Lavorazione radiale	–	Lavorazione radiale – esterno e interno
	Lavorazione radiale	Esterno	Lavorazione radiale – esterno
	Lavorazione radiale	Interno	Lavorazione radiale – interno
	Parallela al profilo	–	Lavorazione parallela al profilo – esterno e interno
	Parallela al profilo	Esterno	Lavorazione parallela al profilo – esterno
	Parallela al profilo	Interno	Lavorazione parallela al profilo – interno



Sequenza di lavorazione "Finitura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
Finitura			<b>Analisi del profilo:</b> risoluzione del profilo in aree per la lavorazione esterno e interno.
			<b>Sequenza:</b> lavorazione esterno prima che interno
			<b>Parametri di lavorazione:</b> 5 – Finitura
	Parallela al profilo	–	Lavorazione esterno e interno
	Parallela al profilo	Esterno	Lavorazione esterna
	Parallela al profilo	Interno	Lavorazione interno

Sequenza di lavorazione "Troncatura-tornitura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
Troncatura-tornitura			<b>Analisi del profilo:</b>
			■ Senza precedente <b>sgrossatura</b> : viene lavorato il profilo completo, incluse aree del profilo incavate (gole non definite).
			■ Con precedente <b>sgrossatura</b> : le aree del profilo incavate (gole non definite) vengono determinate in base all'"angolo di copiatura verso l'interno EKW" e lavorate.
			<b>Sequenza:</b> lavorazione esterno prima che interno
			<b>Parametri di lavorazione:</b> 1 – Parametri pezzo finito globali
	Tutti	–	Lavorazione radiale/assiale – esterno e interno
	Lavorazione assiale	Esterno	Lavorazione radiale – esterno
	Lavorazione assiale	Interno	Lavorazione radiale – interno
	Lavorazione radiale	Esterno/ frontale	Lavorazione assiale – esterno
	Lavorazione radiale	Interno/ frontale	Lavorazione assiale – interno



Troncatura-tornitura e troncatura profilo vengono impiegate in alternativa.



Sequenza di lavorazione "Troncatura profilo"

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



Troncatura-tornitura e troncatura profilo vengono impiegate in alternativa.

Sequenza di lavorazione "Esecuzione gola"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
Esecuzione gola			<b>Analisi del profilo:</b> determinazione degli elementi geometrici "Gole":
			■ Forma S (anello di arresto – gola forma S)
			■ Forma D (anello guarnizione – gola forma D)
			■ Forma A (gola generica)
			■ Forma FK (tornitura F) – FD viene lavorata solo con "esecuzione gola" con "angolo di copiatura verso l'interno EKW <= mtw".
			<b>Sequenza:</b> lavorazione esterno prima che interno
			<b>Parametri di lavorazione</b> (con "Forma FK"): 1 Parametri pezzo finito globali
	Tutti	–	Tutti i tipi di gole; lavorazione radiale/assiale; esterno e interno.
	Forma S, D, A, FK	–	Lavorazione radiale/assiale – esterno e interno
	Forma S, D, A, FK	Esterno	Lavorazione radiale – esterno
	Forma S, D, A, FK	Interno	Lavorazione radiale – interno
	Forma S, D, A, FK	Esterno/ frontale	Lavorazione assiale – esterno
	Forma S, D, A, FK	Interno/ frontale	Lavorazione assiale – interno



## Sequenza di lavorazione "Scarico"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
Scarico			<p><b>Analisi del profilo/lavorazione:</b> determinazione degli elementi geometrici "Scarichi":</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Forma H – Lavorazione con percorsi singoli; utensile per copiare (tipo 22x)</li><li>■ Forma K – Lavorazione con percorsi singoli; utensile per copiare (tipo 22x)</li><li>■ Forma U – Lavorazione con percorsi singoli; utensile per gole (tipo 15x)</li></ul> <p><b>Sequenza:</b> lavorazione esterno prima che interno; lavorazione radiale prima che assiale</p>
	Tutti	–	Tutti i tipi di gole; esterno e interno
	Tutti	Esterno	Tutti i tipi di gole; esterno
	Tutti	Interno	Tutti i tipi di gole; interno
	Forma H, K, U	–	Lavorazione radiale/assiale – esterno e interno
	Forma H, K, U	Esterno	Lavorazione – esterno
	Forma H, K, U	Interno	Lavorazione – interno



Sequenza di lavorazione "Filettatura"

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





Sequenza di lavorazione "Foratura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	Versione
Foratura			<p><b>Analisi del profilo:</b> determinazione degli elementi geometrici "Foratura".</p> <p><b>Sequenza – Tecnologia di foratura/Forature combinate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Centratura / Svasatura centrata</li> <li>■ Foratura</li> <li>■ Svasatura / Svasatura foro</li> <li>■ Alesatura / Alesatura foro</li> <li>■ Maschiatura / Combinazione foratura filettatura</li> </ul> <p><b>Sequenza – Posizione di lavorazione:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ centrata</li> <li>■ superficie frontale (lavora anche superficie frontale Y)</li> <li>■ superficie cilindrica (lavora anche superficie cilindrica Y)</li> </ul> <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			<b>Analisi del profilo:</b> determinazione dei "profili di fresatura". <b>Sequenza – Tecnologia di foratura:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ scanalature lineari e circolari</li><li>■ profili "aperti"</li><li>■ profili chiusi (tasche), superfici singole e poligonali</li></ul> <b>Sequenza – Posizione di lavorazione:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ superficie frontale (lavora anche superficie frontale Y)</li><li>■ superficie cilindrica (lavora anche superficie cilindrica Y)</li></ul> – 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			<p><b>Analisi del profilo:</b> determinazione dei profili di fresatura con attributo "Sbavatura".</p> <p><b>Sequenza – Posizione di lavorazione:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ superficie frontale (lavora anche superficie frontale Y)</li> <li>■ superficie cilindrica (lavora anche superficie cilindrica Y)</li> </ul> <p>– poi sequenza della definizione geometrica</p>
	Tutti	–	Tutte le lavorazioni di fresatura su tutte le posizioni
	Profilo, scanalatura, tasca (*)	Superficie frontale	Sbavatura di tutte le lavorazioni di fresatura su superficie frontale
	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			<b>Analisi del profilo:</b> determinazione dei "profili di fresatura". <b>Sequenza – Tecnologia di foratura:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ scanalature lineari e circolari</li><li>■ profili "aperti"</li><li>■ profili chiusi (tasche), superfici singole e poligonali</li></ul> <b>Sequenza – Posizione di lavorazione:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ superficie frontale (lavora anche superficie frontale Y)</li><li>■ superficie cilindrica (lavora anche superficie cilindrica Y)</li></ul> – poi sequenza della definizione geometrica
	–	–	Finitura di tutti gli elementi su tutte le posizioni
	–	Superficie frontale	Finitura di tutti gli elementi sulla superficie frontale
	–	Superficie cilindrica	Finitura di tutti gli elementi sulla superficie cilindrica
	Profilo, scanalatura, tasca (*)	–	Finitura dell'elemento selezionato su tutte le posizioni
	Profilo, scanalatura, tasca (*)	Superficie frontale	Finitura dell'elemento selezionato sulla superficie frontale
	Profilo, scanalatura, tasca (*)	Superficie cilindrica	Finitura dell'elemento selezionato sulla superficie cilindrica
*: definire la tecnologia di fresatura.			

Sequenza di lavorazione "Troncatura"

Lavorazione principale	Lavorazione secondaria	Posizione	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 la sottomodalità **AAG**, nella finestra di simulazione vengono visualizzati la parte grezza e il pezzo finito programmati e inoltre vengono simulati in successione tutti i passi di lavorazione. Il profilo della parte grezza viene **ricalcolato** 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 sottomodalità **Simulazione** (vedere manuale utente "Sottomodalità Simulazione").



## 7.4 Avvertenze per la lavorazione

### Selezione dell'utensile, configurazione torretta



Questa funzione è disponibile anche sulle macchine con magazzino utensili. Il controllo numerico impiega la lista utensili invece della lista torretta.

La **selezione dell'utensile** viene determinata da:

- direzione di lavorazione
- profilo da lavorare
- sequenza di lavorazione
- impostazione nel parametro di lavorazione **Tipo di accesso utensile**
- impostazione nei parametri macchina



Il parametro **Tipo di accesso utensile** può essere influenzato sia nei parametri di lavorazione sia nel parametro macchina **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 macchina").

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

- lunghezza pezzo **Z** (descrizione parte grezza)
- sovrametallo **K** (descrizione parte grezza)
- 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".

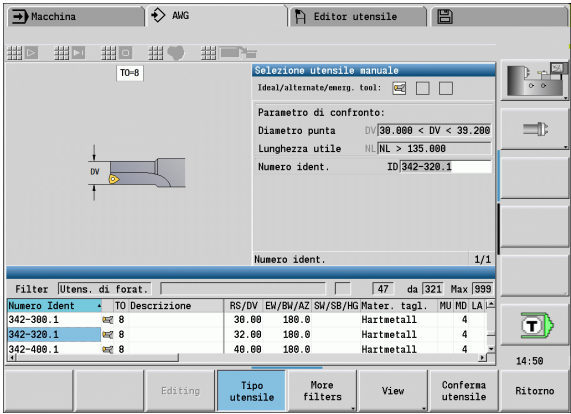
Selezionare l'utensile dalla lista.

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 incisore** 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 parassiali: la larghezza incisore viene determinata in base al divisore di larghezza incisione (parametro di lavorazione 6 – SBD).

Abbreviazioni:

- SB: larghezza incisore
- b: larghezza dell'elemento di fondo
- r: raggio

## Foratura

La sottomodalità **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 da materiale, materiale tagliente e tipo di lavorazione, nel database tecnologico si definisce se la lavorazione deve avvenire con o senza refrigerante. La sottomodalità **AAG** attiva il refrigerante per il relativo utensile.

Se nel database tecnologico è definito il refrigerante, la sottomodalità **AAG** attiva i circuiti di raffreddamento assegnati al blocco di lavoro.

**Limitazione numero di giri:** TURN PLUS utilizza il numero di giri massimo del menu TSF come limitazione del numero di giri.



## 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

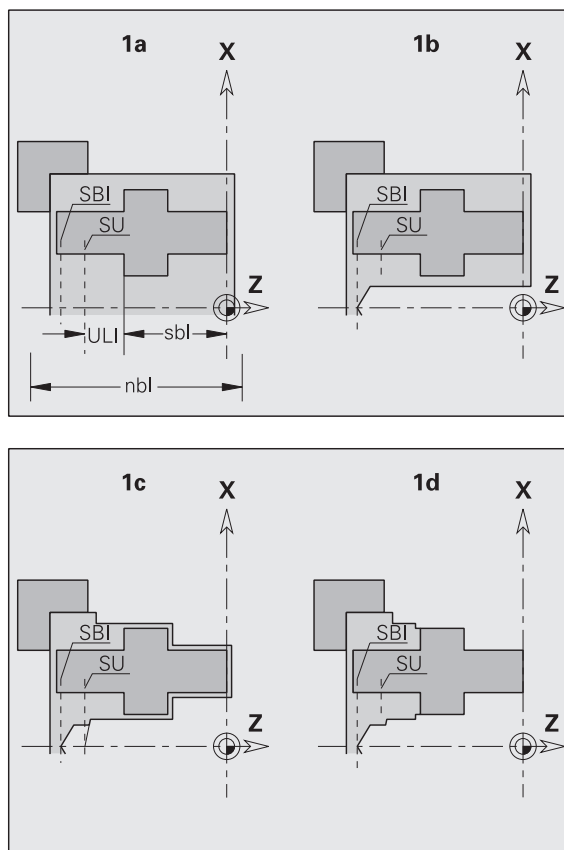
- **Preforatura: SBI** limita la foratura.
- **Sgrossatura: SBI o SU** limitano la sgrossatura.
  - $SU = \text{lunghezza base di sgrossatura (sbl)} + \text{lunghezza di sbalzo interno (ULI)}$
  - Per evitare "anelli" nella lavorazione TURN PLUS tralascia un'area di 5° prima della linea di limitazione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

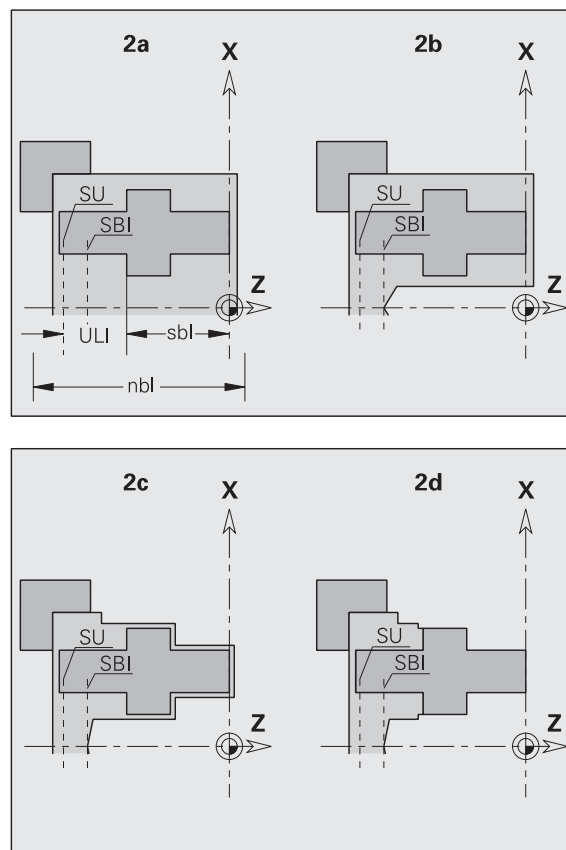


## Limitazione di sgrossatura dopo la limitazione di taglio

**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.

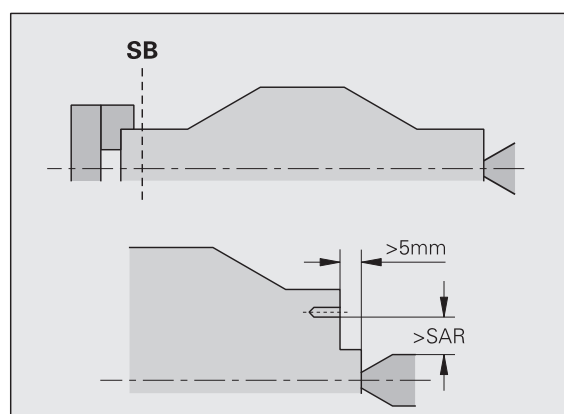
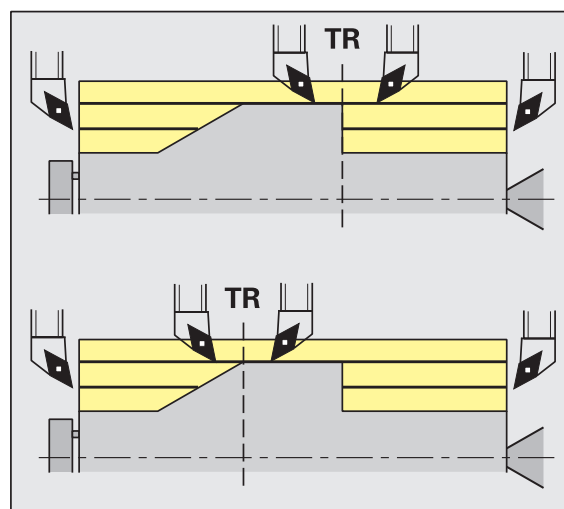
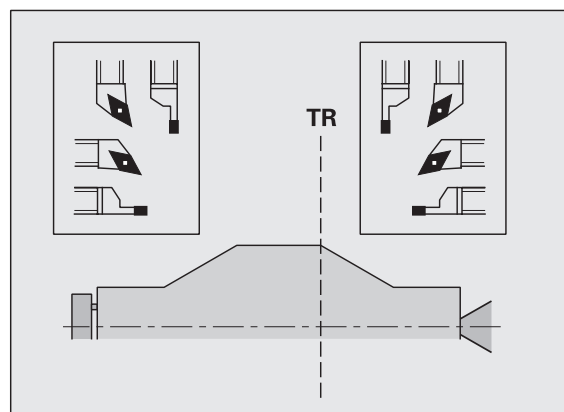
Impostazione/modifica del punto di separazione: Vedere "Punto di separazione G44" a pagina 229.

### Zone di sicurezza per la lavorazione di foratura e di fresatura

TURN PLUS lavora i profili di foratura e di fresatura sulle superfici radiali (superficie frontale e posteriore) alle seguenti condizioni:

- la distanza (orizzontale) rispetto alla superficie radiale è  $> 5 \text{ mm}$ , o
- la distanza tra attrezzatura di bloccaggio e profilo di foratura/fresatura è  $> \text{SAR}$   
(SAR: vedere parametri utente).

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



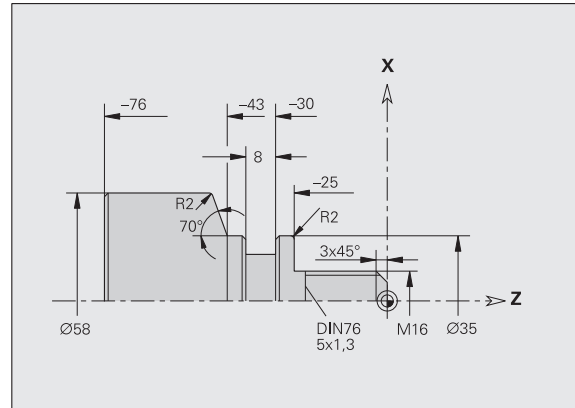
### Avvertenze per la lavorazione

- **Serraggio mandrino lato mandrino:** la parte grezza dovrebbe essere prelaborata 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 sottomodalità **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 sottomodalità **AAG** assegnando l'attributo "non lavorare" o indicando la "posizione di lavorazione" nella sequenza di lavorazione.
  - definire la parte grezza 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 parte grezza e pezzo finito, l'allestimento e la generazione automatica del piano di lavoro.

Parte grezza: 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 della parte grezza

- ▶ Selezionare "ICP > Parte grezza > 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 la parte grezza.

Ritorno

- ▶ Premere il softkey "Indietro": ritorno al menu principale

## Definizione del profilo base

- Selezionare "ICP > Pezzo finito (> Profilo)".



- Registrare il punto di partenza del profilo  $X = 0$ ;  $Z = 0$  e il punto finale dell'elemento  $X = 16$



- Registrare  $Z = -25$



- Registrare  $X = 35$



- Registrare  $Z = -43$



- Registrare  $X = 58$ ;  $Z = 70$



- Registrare  $Z = -76$

- Premere il tasto "Indietro": livello di menu precedente.



## Definizione degli elementi geometrici

### Smusso "Spigolo isola filettata":



- Selezionare Elementi geometrici



- Selezionare "Forma > Smusso"
- Attivare "Spigolo isola filettata"
- Finestra di dialogo "Smusso": larghezza smusso = 3 mm

### Arrotondamenti:



- Selezionare "Forma > Arrotondamento"
- Attivare "Spigoli per arrotondamento"
- Finestra di dialogo "Arrotondamento": raggio di arrotondamento = 2 mm

### Scarico:



- Selezionare "Forma > Scarico > Scarico Forma G"
- Attivare "Spigoli per scarico"
- Finestra di dialogo "Scarico Forma DIN 76"

### Gola:



- Selezionare "Forma > Gola > Gola Standard / G22"
- Attivare "Elemento base per gola"
- Finestra di dialogo "Gola standard / G22":
  - Spigolo interno (Z) = 25 mm
  - Spigolo interno (Z) = -8 mm
  - Diametro gola = 25 mm
  - Rag. esterno/Smusso (B) = -1 mm

### Filettatura:

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





## 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.

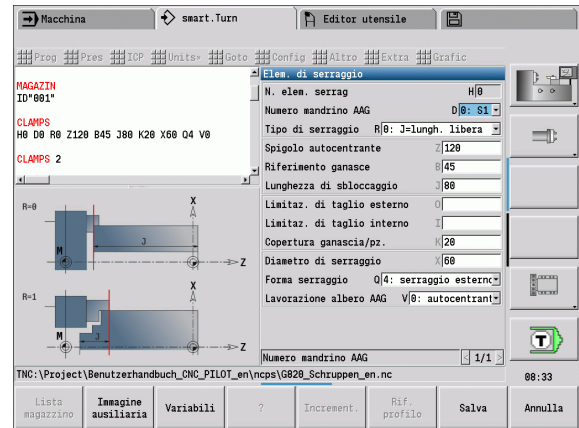
Per il calcolo dello spostamento origine TURN PLUS considera i seguenti valori:

- lunghezza pezzo **Z** (descrizione parte grezza)
- sovrametallo **K** (descrizione parte grezza)
- 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 sottomodalità **AAG** genera i blocchi di lavoro in base alla sequenza di lavorazione e alle impostazioni dei parametri di lavorazione.



## 7.6 Lavorazione completa con TURN PLUS

### Riserraggio del pezzo



Per il riserraggio il controllo numerico impiega sottoprogrammi che vengono adattati dal costruttore della macchina. Le funzioni e le procedure descritte di seguito sono esempi – il comportamento della macchina in uso può pertanto divergere da quanto specificato. Consultare il manuale della macchina.

In TURN PLUS sono possibili tre varianti della lavorazione completa:

- riserraggio del pezzo nel mandrino principale. entrambi i serraggi sono in un programma NC
- riserraggio del pezzo nel mandrino principale nel contromandrino (autocentrante)
- Troncatura e presa del pezzo con il contromandrino

TURN PLUS seleziona la necessaria variante di riserraggio sulla base della descrizione dell'attrezzatura di bloccaggio e della sequenza di lavorazione.



Nei parametri utente è definito per ogni variante di riserraggio un sottoprogramma specifico che controlla la procedura di riserraggio (Processing/ExpertPrograms/Programmi Expert).

# Definizione dell'attrezzatura di bloccaggio per la lavorazione completa

Nel dialogo dell'attrezzatura di bloccaggio si definisce la procedura per la lavorazione completa. Si definiscono qui inoltre origini, posizione di presa e limitazioni di taglio.

Esempio per il primo serraggio con lavorazione completa:

Parametri	
N. elemento di serraggio <b>H</b>	CLAMPS [ELEM. SERRAGGIO] 1
Numero mandrino AAG <b>D</b>	0: mandrino principale
Tipo di serraggio <b>R</b>	0: serraggio esterno oppure 1: serraggio interno
Spigolo autocentrante <b>Z</b>	Nessuna immissione (la sottomodalità <b>AAG</b> conferma il valore dai parametri utente)
Riferimento griffe <b>B</b>	Nessuna immissione (la sottomodalità <b>AAG</b> conferma il valore dai parametri utente)
Lunghezza di bloccaggio esterna o interna <b>J</b>	Inserire lunghezza di bloccaggio esterna o interna
Limitazione di taglio esterno <b>O</b>	Viene calcolata dalla sottomodalità <b>AAG</b> (se con serraggio esterno)
Limitazione di taglio interno <b>I</b>	Viene calcolata dalla sottomodalità <b>AAG</b> (se con serraggio interno)
Copertura <b>K</b>	Copertura griffa/pezzo
Diametro di serraggio <b>X</b>	Diametro di serraggio parte grezza
Forma di serraggio <b>Q</b>	4: esterna oppure 5: interna
Lavorazione albero <b>V</b>	Selezionare la strategia AAG desiderata

Esempio per il secondo serraggio con lavorazione completa:

Parametri	
N. elemento di serraggio <b>H</b>	CLAMPS [ELEM. SERRAGGIO] 2
Numero mandrino AAG <b>D</b>	0: mandrino principale oppure 3: contromandrino (in funzione del tipo di riserraggio)
Tipo di serraggio <b>R</b>	0: serraggio esterno oppure 1: serraggio interno
Spigolo autocentrante <b>Z</b>	Nessuna immissione (la sottomodalità <b>AAG</b> conferma il valore dai parametri utente)
Riferimento griffe <b>B</b>	Nessuna immissione (la sottomodalità <b>AAG</b> conferma il valore dai parametri utente)
Lunghezza di bloccaggio esterna o interna <b>J</b>	Inserire lunghezza di bloccaggio esterna o interna
Limitazione di taglio esterno <b>O</b>	Viene calcolata dalla sottomodalità <b>AAG</b> (se con serraggio esterno)
Limitazione di taglio interno <b>I</b>	Viene calcolata dalla sottomodalità <b>AAG</b> (se con serraggio interno)
Copertura <b>K</b>	Copertura griffa/pezzo
Diametro di serraggio <b>X</b>	Diametro di serraggio parte grezza
Forma di serraggio <b>Q</b>	4: esterna oppure 5: interna
Lavorazione albero <b>V</b>	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 (sottomodalità **AAG**) vengono dapprima creati i passi di lavorazione per il primo serraggio. Infine la sottomodalità **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 la sottomodalità **AAG** ha calcolato dal profilo predefinito del pezzo. Tali valori possono essere confermati o modificati. Dopo aver confermato i valori, la sottomodalità **AAG** crea la lavorazione per il secondo serraggio.



Il costruttore della macchina definisce nei parametri utente i parametri di missione che vengono visualizzati nelle finestre di dialogo in riserraggio.

Nelle finestre di dialogo possono essere integrati anche altri parametri di immissione. Selezionare a tale scopo nei parametri utente la necessaria lista di parametri (Processing/ExpertPrograms/Liste parametri per programmi Expert). Inserire nel parametro desiderato un valore con cui si predefinisce quindi il parametro nella finestra di dialogo. Inserire 9999999 per visualizzare il parametro senza valore predefinito.

## Riserraggio del pezzo nel mandrino principale

Il sottoprogramma per il "riserraggio nel mandrino principale" è definito nel parametro utente **Lista parametri Riserraggio manuale** (PGM standard: Rechuck\_manual.ncs).

Definire alla fine della sequenza di lavorazione una fase con il tipo di lavorazione principale **Riserraggio** e il tipo di sottolavorazione **Lavorazione completa**.

Selezionare il mandrino principale nella descrizione dell'attrezzatura di bloccaggio, nel parametro **D** per entrambi gli elementi di serraggio.

### 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.

**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
...

### 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**.

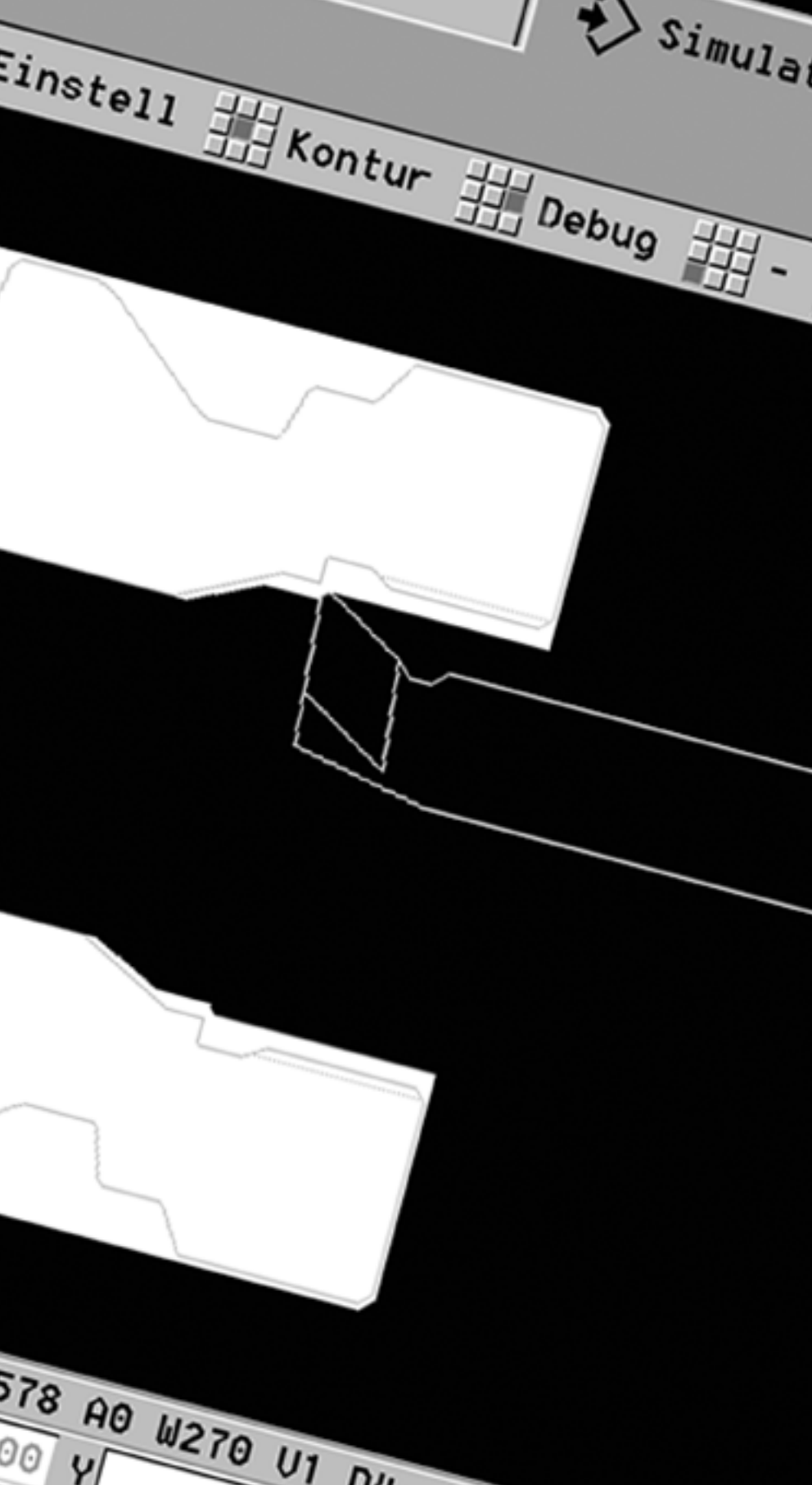
Selezionare nella descrizione dell'attrezzatura di bloccaggio, nel parametro **D** per il primo elemento di serraggio il mandrino principale e per il secondo elemento di serraggio il contromandrino.

**Beispiel: Definizione dell'attrezzatura di bloccaggio**

...
CLAMPS [ELEM. SERRAGGIO] 1
H0 D0 R0 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 523).

La separazione della descrizione del profilo e della lavorazione si applica anche alle lavorazioni su piani ruotati. Il ricalcolo del profilo non viene eseguito.

I profili su piani ruotati vengono identificati con l'identificativo di sezione LATERAL\_Y (vedere "Sezione LATERAL\_Y" a pagina 56).

Il controllo numerico supporta la generazione di programmi NC con l'asse B in DIN PLUS e nella modalità **smart.Turn**.

La **simulazione grafica** mostra la lavorazione su piani ruotati nelle finestre di rotazione e frontali 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

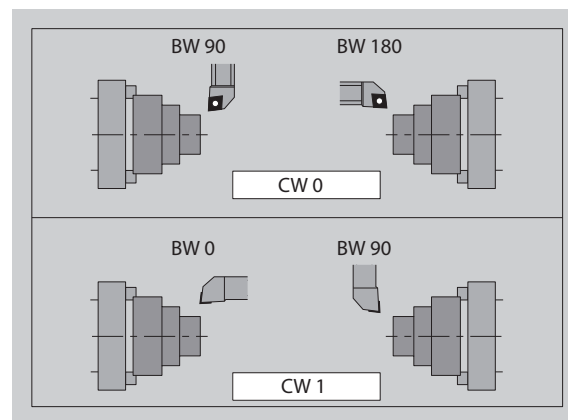
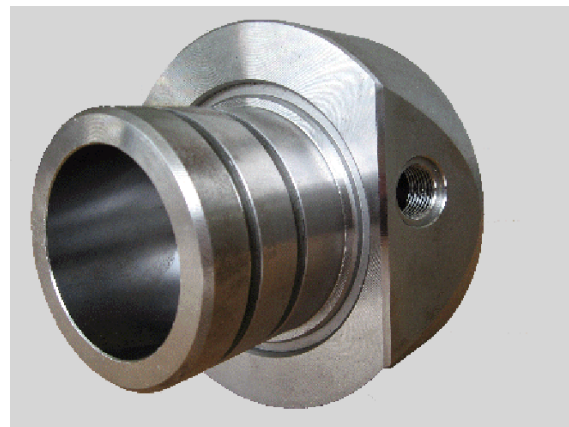
Un ulteriore vantaggio dell'asse B consiste nell'impiego flessibile degli utensili nella tornitura. Attraverso l'orientamento dell'asse B e la rotazione dell'utensile si possono raggiungere posizioni dell'utensile che rendono possibili lavorazioni longitudinali e in piano oppure lavorazioni radiali e 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).

In aggiunta si definisce **Inversione utensile 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.

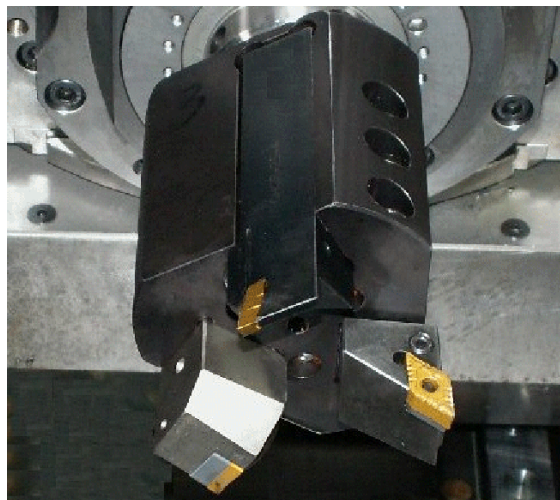
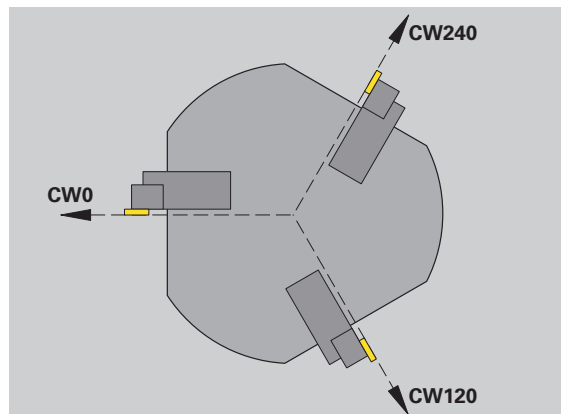
Il controllo numerico calcola l'orientamento negli utensili da tornio sulla base dell'angolo di regolazione e dell'inserto.

### 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 controllo numerico 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**
- Inversione utensile **CW**
- Cinematica **KM**
- Piano **G16**

Il controllo numerico 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 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.



**Rappresentazione del portautensili** (funzione correlata alla macchina): se il costruttore della macchina memorizza una descrizione del portautensili (ad es. testa B) e ad esso viene assegnato un attacco, il grafico visualizza anche il portautensili.

### 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

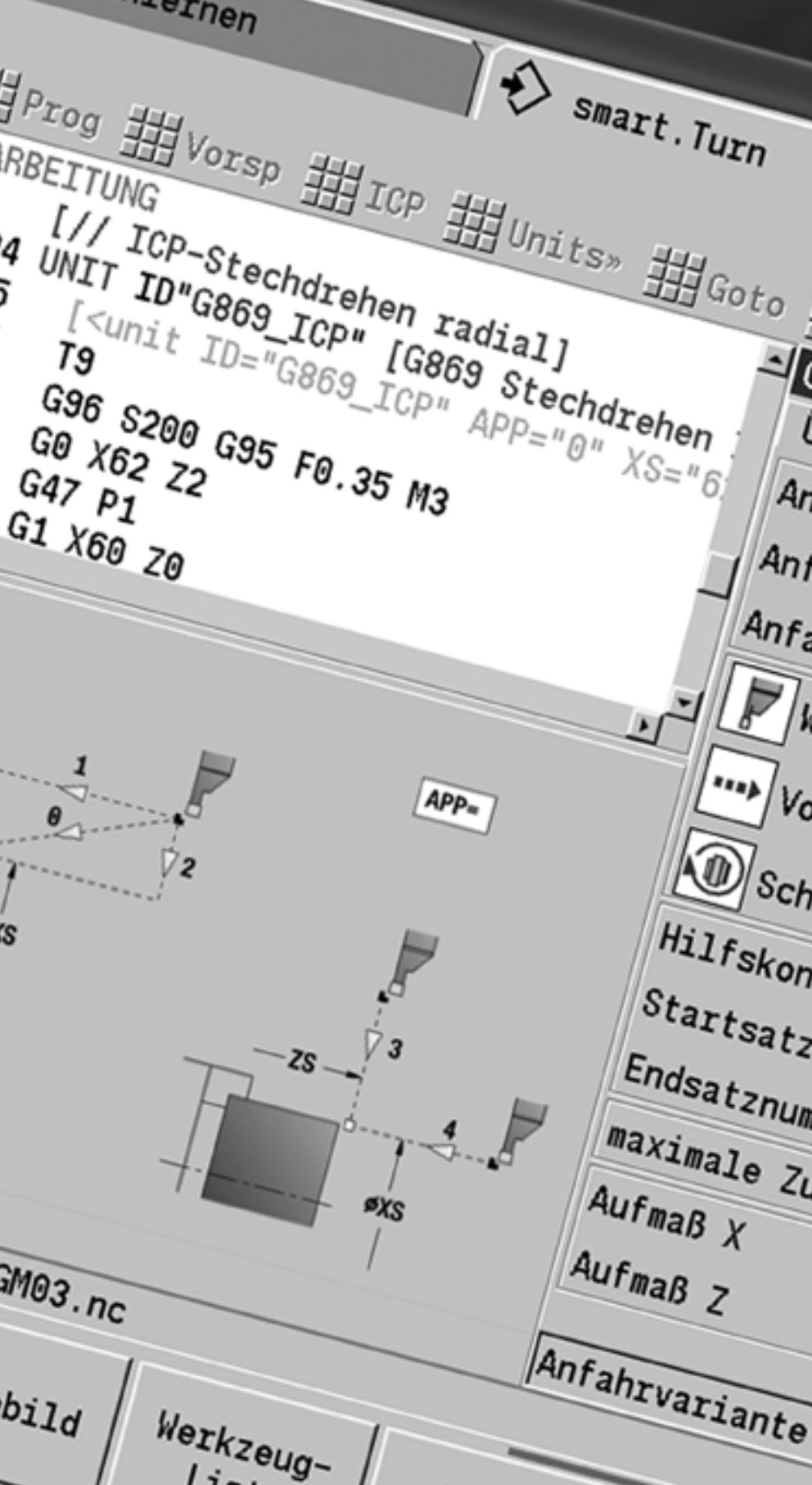
I seguenti campi della visualizzazione sono "fissi":

- **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 UNIT



## 9.1 UNIT – Gruppo Tornitura

### Gruppo Sgrossatura

UNIT	Descrizione	Pag.
G810_ICP	<b>G810 Assiale ICP</b> Sgrossatura assiale profilo ICP	Pagina 73
G820_ICP	<b>G820 Radiale ICP</b> Sgrossatura radiale profilo ICP	Pagina 74
G830_ICP	<b>G830 Parallela al profilo ICP</b> Sgrossatura parallela al profilo ICP	Pagina 75
G835_ICP	<b>G835 Bidirezionale ICP</b> Sgrossatura in 2 direzioni profilo ICP	Pagina 76
G810_G80	<b>G810 Assiale diretto</b> Sgrossatura assiale immissione diretta del profilo	Pagina 77
G820_G80	<b>G820 Radiale diretto</b> Sgrossatura radiale immissione diretta del profilo	Pagina 78

### Gruppo Finitura

UNIT	Descrizione	Pag.
G890_ICP	<b>G890 Lavorazione profilo ICP</b> Finitura profilo ICP	Pagina 124
G890_G80_L	<b>G890 Lavorazione profilo diretta assiale</b> Finitura assiale immissione diretta del profilo	Pagina 126
G890_G80_P	<b>G890 Lavorazione profilo diretta radiale</b> Finitura radiale immissione diretta del profilo	Pagina 127
G85x_DIN_E_F_G	<b>G890 Tornitura automatica forma E, F, DIN76</b> Finitura degli scarichi a norma DIN509 forma E e F e dello scarico filettato DIN76	Pagina 128



## Gruppo Troncatura

UNIT	Descrizione	Pag.
G860_ICP	<b>G860 Troncatura profilo ICP</b> Troncatura profilo ICP	Pagina 79
G869_ICP	<b>G869 Troncatura-tornitura ICP</b> Troncatura-tornitura profilo ICP	Pagina 80
G860_G80	<b>G860 Troncatura profilo diretta</b> Troncatura profilo immissione diretta del profilo	Pagina 81
G869_G80	<b>G869 Troncatura-tornitura diretta</b> Troncatura-tornitura immissione diretta del profilo	Pagina 82
G859_Cut_off	<b>G859 Troncatura</b> Troncatura con indicazione diretta della posizione	Pagina 83
G85x_Cut_H_K_U	<b>G85X Scarico (H, K, U)</b> Creazione scarichi forma H, K e U	Pagina 84

## Gruppo Filettatura

UNIT	Descrizione	Pag.
G32_MAN	<b>G32 Filettatura semplice</b> Filettatura con descrizione diretta del profilo	Pagina 134
G31_ICP	<b>G31 Filettatura ICP</b> Filettatura su qualsiasi profilo ICP	Pagina 136
G352_API	<b>G352 Filettatura API</b> Filettatura API con descrizione diretta del profilo	Pagina 138
G32_KEG	<b>G32 Filettatura conica</b> Filettatura conica con descrizione diretta del profilo	Pagina 139



## 9.2 UNIT – Gruppo Foratura

### Gruppo Foratura concentrica

UNIT	Descrizione	Pag.
G74_Zentr	<b>G74 Foratura concentrica</b> Foratura e foratura profonda con X=0	Pagina 86
G73_Zentr	<b>G73 Maschiatura concentrica</b> Maschiatura con X=0	Pagina 88

### Gruppo Foratura ICP asse C

UNIT	Descrizione	Pag.
G74_ICP_C	<b>G74 Foratura ICP asse C</b> Foratura e foratura profonda con sagoma ICP	Pagina 108
G73_ICP_C	<b>G73 Maschiatura ICP asse C</b> Maschiatura con sagoma ICP	Pagina 110
G72_ICP_C	<b>G72 Alesatura, svasatura ICP asse C</b> Maschiatura con sagoma ICP	Pagina 111

### Gruppo Foratura asse C superficie frontale

UNIT	Descrizione	Pag.
G74_Bohr_Stirn_C	<b>G74 Foratura singola</b> Foratura e foratura profonda singola	Pagina 90
G74_Lin_Stirn_C	<b>G74 Foratura sagoma lineare</b> Foratura e foratura profonda sagoma lineare	Pagina 92
G74_Cir_Stirn_C	<b>G74 Foratura sagoma circolare</b> Foratura e foratura profonda sagoma circolare	Pagina 94
G73_Gew_Stirn_C	<b>G73 Maschiatura</b> Maschiatura foratura singola	Pagina 96
G73_Lin_Stirn_C	<b>G73 Maschiatura sagoma lineare</b> Maschiatura sagoma lineare	Pagina 97
G73_Cir_Stirn_C	<b>G73 Maschiatura sagoma circolare</b> Maschiatura sagoma circolare	Pagina 98





## Gruppo Foratura asse C superficie cilindrica

UNIT	Descrizione	Pag.
G74_Bohr_Mant_C	<b>G74 Foratura singola</b> Foratura e foratura profonda singola	Pagina 99
G74_Lin_Mant_C	<b>G74 Foratura sagoma lineare</b> Foratura e foratura profonda sagoma lineare	Pagina 101
G74_Cir_Mant_C	<b>G74 Foratura sagoma circolare</b> Foratura e foratura profonda sagoma circolare	Pagina 103
G73_Gew_Mant_C	<b>G73 Maschiatura</b> Maschiatura foratura singola	Pagina 105
G73_Lin_Mant_C	<b>G73 Maschiatura sagoma lineare</b> Maschiatura sagoma lineare	Pagina 106
G73_Cir_Mant_C	<b>G73 Maschiatura sagoma circolare</b> Maschiatura sagoma circolare	Pagina 107



## 9.3 UNIT - Gruppo Preforatura asse C

### Gruppo Preforatura asse C superficie frontale

UNIT	Descrizione	Pag.
DRILL_STI_KON_C	<b>G840 Preforatura frontale fresatura profilo figure</b> Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 112
DRILL_STI_840_C	<b>G840 Preforatura frontale fresatura profilo ICP</b> Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 114
DRILL_STI_TASC	<b>G845 Preforatura frontale fresatura tasca profilo</b> Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 115
DRILL_STI_845_C	<b>G845 Preforatura frontale fresatura tasca ICP</b> Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 117

### Gruppo Preforatura asse C superficie cilindrica

UNIT	Descrizione	Pag.
DRILL_MAN_KON_C	<b>G840 Preforatura cilindrica fresatura profilo figure</b> Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 118
DRILL_MAN_840_C	<b>G840 Preforatura cilindrica fresatura profilo ICP</b> Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 120
DRILL_MAN_TAS_C	<b>G845 Preforatura cilindrica fresatura tasca profilo</b> Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 121
DRILL_MAN_845_C	<b>G845 Preforatura cilindrica fresatura tasca ICP</b> Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 123



## 9.4 UNIT - Gruppo Fresatura asse C

### Gruppo Fresatura asse C superficie frontale

UNIT	Descrizione	Pag.
G791_Nut_Stirn_C	<b>G791 Scanalatura lineare</b> Fresatura di una scanalatura lineare	Pagina 140
G791_Lin_Stirn_C	<b>G791 Scanalatura sagoma lineare</b> Fresatura di scanalature lineari in una sagoma lineare	Pagina 141
G791_Cir_Stirn_C	<b>G791 Scanalatura sagoma circolare</b> Fresatura di scanalature lineari in una sagoma circolare	Pagina 142
G797_STIRNFR_C	<b>G797 Fresatura frontale</b> Fresatura di diverse figure come isola	Pagina 143
G797_ICP	<b>G797 Fresatura frontale ICP</b> Fresatura di profili chiusi come isola	Pagina 144
G799_GewindeFR_C	<b>G799 Fresatura filettatura</b> Fresatura filettatura interna singolo foro	Pagina 145
G840_FIG_STIRN_C	<b>G840 Fresatura profilo figure</b> Fresatura figure interne, esterne e sul profilo	Pagina 146
G84X_FIG_STIRN_C	<b>G84x Fresatura tasca profilo</b> Svuotamento interno di figure chiuse	Pagina 149
G801_GRA_STIRN_C	<b>G801 Scrittura</b> Fresatura di stringhe di caratteri su superficie frontale	Pagina 152

### Gruppo Fresatura asse C ICP superficie frontale

UNIT	Descrizione	Pag.
G840_Kon_C_STIRN	<b>G840 Fresatura profilo ICP</b> Lavorazione interna, esterna e sul profilo di profili ICP su superficie frontale	Pagina 148
G845_TAS_C_STIRN	<b>G845 Fresatura tasca ICP</b> Svuotamento interno di profili ICP chiusi su superficie frontale	Pagina 151
G840_ENT_C_STIRN	<b>G840 Sbavatura</b> Sbavatura di profili ICP su superficie frontale	Pagina 153



Gruppo Fresatura asse C superficie cilindrica

UNIT	Descrizione	Pag.
G792_NUT_MANT_C	<b>G792 Scanalatura lineare</b> Fresatura di una scanalatura lineare	Pagina 154
G792_LIN_MANT_C	<b>G792 Scanalatura sagoma lineare</b> Fresatura di scanalature lineari in una sagoma lineare	Pagina 155
G792_CIR_MANT_C	<b>G792 Scanalatura sagoma circolare</b> Fresatura di scanalature lineari in una sagoma circolare	Pagina 156
G798_Wendelnut_C	<b>G798 Fresatura scanalatura a spirale</b> Fresatura di una scanalatura a spirale a forma di filetto	Pagina 157
G840_FIG_MANT_C	<b>G840 Fresatura profilo figure</b> Fresatura figure interne, esterne e sul profilo	Pagina 158
G84x_FIG_MANT_C	<b>G84x Fresatura tasca profilo</b> Svuotamento interno di figure chiuse	Pagina 161
G802_GRA_MANT_C	<b>G802 Scrittura</b> Incisione di stringhe di caratteri su superficie cilindrica	Pagina 164

Gruppo Fresatura asse C ICP superficie cilindrica

UNIT	Descrizione	Pag.
G840_Kon_C_Mant	<b>G840 Fresatura profilo ICP</b> Lavorazione interna, esterna e sul profilo di profili ICP su superficie cilindrica	Pagina 160
G845_TAS_C_MANT	<b>G845 Fresatura tasca ICP</b> Svuotamento interno di profili ICP chiusi su superficie cilindrica	Pagina 163
G840_ENT_C_MANT	<b>G840 Sbavatura</b> Sbavatura di profili ICP su superficie cilindrica	Pagina 165



## 9.5 UNIT - Gruppo Foratura, preforatura asse Y

### Gruppo Foratura ICP asse Y

UNIT	Descrizione	Pag.
G74_ICP_Y	<b>G74 Foratura ICP asse Y</b> Foratura e foratura profonda con sagoma ICP	Pagina 174
G73_ICP_Y	<b>G73 Maschiatura ICP asse Y</b> Maschiatura con sagoma ICP	Pagina 175
G72_ICP_Y	<b>G72 Alesatura, svasatura ICP asse Y</b> Maschiatura con sagoma ICP	Pagina 176

### Gruppo di lavorazione - Preforatura asse Y

UNIT	Descrizione	Pag.
DRILL_STI_840_Y	<b>G840 Preforatura fresatura profilo ICP piano XY</b> Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 177
DRILL_STI_845_Y	<b>G845 Preforatura fresatura tasca ICP piano XY</b> Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 178
DRILL_MAN_840_Y	<b>G840 Preforatura fresatura profilo ICP piano YZ</b> Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 179
DRILL_MAN_845_Y	<b>G845 Preforatura fresatura tasca ICP piano YZ</b> Determinazione della posizione di preforatura ed esecuzione preforatura	Pagina 180



## 9.6 UNIT - Gruppo Fresatura asse Y

### Gruppo Fresatura frontale (piano XY)

UNIT	Descrizione	Pag.
G840_Kon_Y_Stirn	<b>G840 Fresatura di profili</b> Lavorazione interna, esterna e sul profilo di profili sul piano XY	Pagina 181
G845_Tas_Y_Stirn	<b>G845 Fresatura di tasche</b> Svuotamento interno di profili chiusi sul piano XY	Pagina 182
G840_ENT_Y_STIRN	<b>G840 Sbavatura</b> Sbavatura profili sul piano XY	Pagina 186
G801_GRA_STIRN_C	<b>G841 Superficie singola</b> Fresatura superficie singola (appiattimento) sul piano XY	Pagina 183
G840_Kon_C_STIRN	<b>G843 Poligonale</b> Fresatura poligono sul piano XY	Pagina 184
G803_GRA_Y_STIRN	<b>G803 Scrittura</b> Incisione di stringhe di caratteri sul piano XY	Pagina 185
G800_GEW_Y_STIRN	<b>G800 Fresatura filettatura</b> Fresatura filetto in un foro esistente sul piano XY	Pagina 187



**Gruppo Fresatura cilindrica (piano YZ)**

UNIT	Descrizione	Pag.
G840_Kon_Y_Mant	<b>G840 Fresatura di profili</b> Lavorazione interna, esterna e sul profilo di profili sul piano YZ	Pagina 188
G845_Tas_Y_Mant	<b>G845 Fresatura di tasche</b> Svuotamento interno di profili chiusi sul piano YZ	Pagina 189
G840_ENT_Y_MANT	<b>G840 Sbavatura</b> Sbavatura profili sul piano YZ	Pagina 193
G801_GRA_STIRN_C	<b>G841 Superficie singola</b> Fresatura superficie singola (appiattimento) sul piano YZ	Pagina 190
G840_Kon_C_STIRN	<b>G843 Poligonale</b> Fresatura poligono sul piano YZ	Pagina 191
G804_GRA_Y_MANT	<b>G803 Scrittura</b> Incisione di stringhe di caratteri sul piano YZ	Pagina 192
G806_GEW_Y_MANT	<b>G800 Fresatura filettatura</b> Fresatura filetto in un foro esistente sul piano YZ	Pagina 194

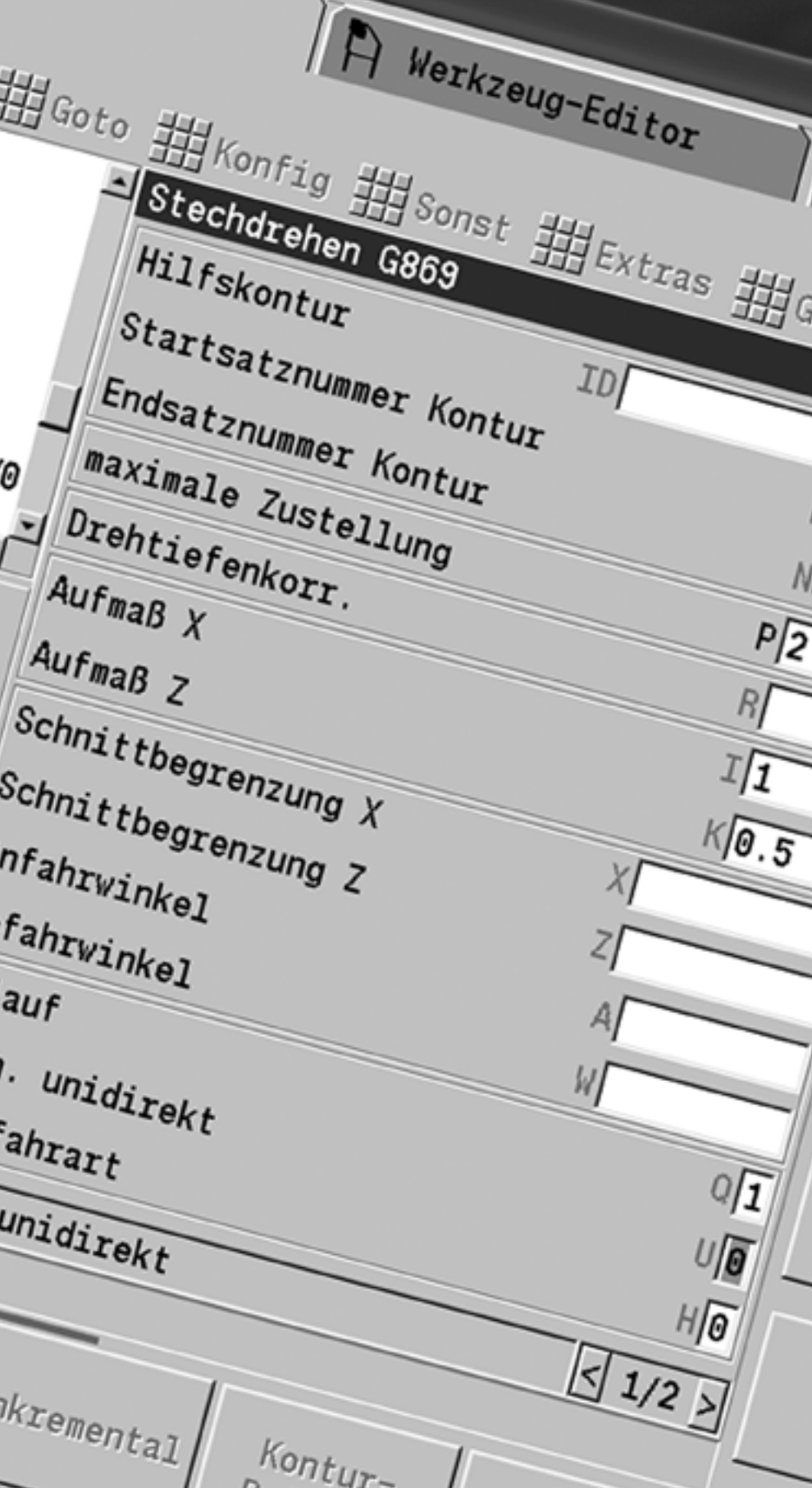


## 9.7 UNIT – Gruppo Unit speciali

UNIT	Descrizione	Pag.
START	<b>Inizio programma START</b> Per funzioni necessarie all'inizio del programma	Pagina 166
C_AXIS_ON	<b>Asse C On</b> Attivazione dell'interpolazione asse C	Pagina 168
C_AXIS_OFF	<b>Asse C Off</b> Disattivazione dell'interpolazione asse C	Pagina 168
SUBPROG	<b>Chiamata sottoprogramma</b> Chiamata di un sottoprogramma qualsiasi	Pagina 169
REPEAT	<b>Procedura logica - ripetizione</b> Descrizione di un loop WHILE per ripetere parti del programma	Pagina 170
END	<b>Fine programma END</b> Per funzioni necessarie alla fine del programma	Pagina 171







# 10

## Riepilogo delle funzioni G



10.1 Identificativi di sezione

Identificativi di sezione del programma		Identificativi di sezione del programma	
Predisposizione programma		Profili asse Y	
PROGRAMMKOPF / HEADER	Pagina 52	STIRN_Y / FACE_Y	Pagina 55
REVOLVER / TURRET	Pagina 53	RUECKSEITE_Y / REAR_Y	Pagina 55
SPANNMITTEL / CLAMPS	Pagina 52	MANTEL_Y / LATERAL_Y	Pagina 56
MAGAZIN / MAGAZINE	Pagina 52		
Descrizione profilo		Lavorazione del pezzo	
ROHTEIL / BLANK	Pagina 54	BEARBEITUNG / MACHINING	Pagina 57
HILFSROHTEIL / AUXIL_BLANK	Pagina 54	ENDE / END	Pagina 57
FERTIGTEIL / FINISHED	Pagina 54	Sottoprogrammi	
HILFSKONTUR / AUXIL_CONTOUR	Pagina 54	UNTERPROGRAMM / SUBPROGRAM	Pagina 57
Profili asse C		RETURN	Pagina 57
STIRN / FACE_C	Pagina 55	Altri	
RUECKSEITE / REAR_C	Pagina 55	CONST	Pagina 58
MANTEL / LATERAL_C	Pagina 55	VAR	Pagina 58



# 10.2 Riepilogo delle istruzioni G PROFILO

## Istruzioni G per profili di tornitura

Profilo di tornitura			Profilo di tornitura		
Descrizione parte grezza			Elementi geometrici del profilo di tornitura		
G20-Geo	Barra/Tubo	Pagina 207	G22-Geo	Gola (standard)	Pagina 214
G21-Geo	Parte di fusione	Pagina 207	G23-Geo	Gola/tornitura automatica	Pagina 216
Elementi fondamentali del profilo di tornitura			G24-Geo	Filettatura con scarico	Pagina 218
G0-Geo	Punto di partenza del profilo	Pagina 208	G25-Geo	Profilo scarico	Pagina 219
G1-Geo	Elemento lineare	Pagina 209	G34-Geo	Filettatura (standard)	Pagina 223
G2-Geo	Arco orario quota centro incrementale	Pagina 211	G37-Geo	Filettatura (in generale)	Pagina 224
G3-Geo	Arco antiorario quota centro incrementale	Pagina 211	G49-Geo	Foro su asse rotativo	Pagina 226
G12-Geo	Arco orario quota centro assoluta	Pagina 212	Istruzioni ausiliarie di descrizione del profilo		
G13-Geo	Arco antiorario quota centro assoluta	Pagina 212	Panoramica: attributi per la descrizione del profilo		Pagina 227
			G38-Geo	Riduzione avanzamento	Pagina 227
			G44	Punto di separazione	Pagina 229
			G52-Geo	Sovrametallo	Pagina 229
			G95-Geo	Avanzamento al giro	Pagina 230
			G149-Geo	Correzione addizionale	Pagina 230



## Istruzioni G per profili asse C

Profilo asse C			Profilo asse C		
Profili sovrapposti			Profili sovrapposti		
G308-Geo	Inizio tasca/isola	Pagina 231	G309-Geo	Fine tasca/isola	Pagina 231
Profilo superficie frontale/posteriore			Profilo superficie cilindrica		
G100-Geo	Punto di partenza profilo superficie frontale	Pagina 237	G110-Geo	Punto di partenza profilo superficie cilindrica	Pagina 246
G101-Geo	Elemento lineare superficie frontale	Pagina 238	G111-Geo	Elemento lineare superficie cilindrica	Pagina 247
G102-Geo	Arco orario superficie frontale	Pagina 239	G112-Geo	Arco orario superficie cilindrica	Pagina 248
G103-Geo	Arco antiorario superficie frontale	Pagina 239	G113-Geo	Arco antiorario superficie cilindrica	Pagina 248
G300-Geo	Foro superficie frontale	Pagina 240	G310-Geo	Foro superficie cilindrica	Pagina 249
G301-Geo	Scanalatura lineare superficie frontale	Pagina 241	G311-Geo	Scanalatura lineare superficie cilindrica	Pagina 250
G302-Geo	Scanalatura circolare oraria superficie frontale	Pagina 241	G312-Geo	Scanalatura circolare oraria superficie cilindrica	Pagina 250
G303-Geo	Scanalatura circolare antioraria superficie frontale	Pagina 241	G313-Geo	Scanalatura circolare antioraria superficie cilindrica	Pagina 250
G304-Geo	Cerchio completo superficie frontale	Pagina 242	G314-Geo	Cerchio completo superficie cilindrica	Pagina 251
G305-Geo	Rettangolo superficie frontale	Pagina 242	G315-Geo	Rettangolo superficie cilindrica	Pagina 251
G307-Geo	Poligono superficie frontale	Pagina 243	G317-Geo	Poligono superficie cilindrica	Pagina 252
G401-Geo	Sagoma lineare superficie frontale	Pagina 244	G411-Geo	Sagoma lineare superficie cilindrica	Pagina 253
G402-Geo	Sagoma circolare superficie frontale	Pagina 245	G412-Geo	Sagoma circolare superficie cilindrica	Pagina 254



Istruzioni G per profili asse Y

Profilo asse Y			Profilo asse Y		
Piano XY			Piano YZ		
G170-Geo	Punto di partenza profilo piano XY	Pagina 505	G180-Geo	Punto di partenza profilo piano YZ	Pagina 514
G171-Geo	Elemento lineare piano XY	Pagina 505	G181-Geo	Elemento lineare piano YZ	Pagina 514
G172-Geo	Arco orario piano XY	Pagina 506	G182-Geo	Arco orario piano YZ	Pagina 515
G173-Geo	Arco antiorario piano XY	Pagina 506	G183-Geo	Arco antiorario piano YZ	Pagina 515
G370-Geo	Foro piano XY	Pagina 507	G380-Geo	Foro piano YZ	Pagina 516
G371-Geo	Scanalatura lineare piano XY	Pagina 508	G381-Geo	Scanalatura lineare piano YZ	Pagina 516
G372-Geo	Scanalatura circolare oraria piano XY	Pagina 509	G382-Geo	Scanalatura circolare oraria piano YZ	Pagina 517
G373-Geo	Scanalatura circolare antioraria piano XY	Pagina 509	G383-Geo	Scanalatura circolare antioraria piano YZ	Pagina 517
G374-Geo	Cerchio completo piano XY	Pagina 509	G384-Geo	Cerchio completo piano YZ	Pagina 517
G375-Geo	Rettangolo piano XY	Pagina 510	G385-Geo	Rettangolo piano YZ	Pagina 518
G377-Geo	Poligono piano XY	Pagina 510	G387-Geo	Poligono piano YZ	Pagina 518
G471-Geo	Sagoma lineare piano XY	Pagina 511	G481-Geo	Sagoma lineare piano YZ	Pagina 519
G472-Geo	Sagoma circolare piano XY	Pagina 512	G482-Geo	Sagoma circolare piano YZ	Pagina 520
G376-Geo	Superficie singola piano XY	Pagina 513	G386-Geo	Superficie singola piano XY	Pagina 521
G477-Geo	Poligono piano XY	Pagina 513	G487-Geo	Poligono piano XY	Pagina 521



## 10.3 Riepilogo delle istruzioni G MACHINING

### Istruzioni G per tornitura

Tornitura – Funzioni base			Tornitura – Funzioni base		
Movimento utensile senza lavorazione			Spostamenti origine		
G0	Posizionamento in rapido	Pagina 255	Riepilogo degli spostamenti origine		Pagina 266
G14	Raggiungimento del punto di cambio utensile	Pagina 256	G51	Spostamento punto zero	Pagina 267
G140	Definizione punto cambio utensile	Pagina 256	G53/ G54/ G55	Offset punto zero	Pagina 268
G701	Rapido in coordinate macchina	Pagina 255	G56	Spostamento origine addizionale	Pagina 268
Movimenti lineari e circolari semplici			G59	Spostamento origine assoluto	Pagina 269
G1	Movimento lineare	Pagina 257	G152	Spostamento origine asse C	Pagina 344
G2	Movimento circolare orario quota centro incrementale	Pagina 258	G920	Disattivazione spostamento origine	Pagina 387
G3	Movimento circolare antiorario quota centro incrementale	Pagina 258	G921	Disattivazione spostamento origine quota utensile	Pagina 387
G12	Movimento circolare orario quota centro assoluta	Pagina 259	G980	Attivazione spostamento origine	Pagina 391
G13	Movimento circolare antiorario quota centro assoluta	Pagina 259	G981	Attivazione spostamento origine quota utensile	Pagina 391
Avanzamento, numero di giri			Distanze di sicurezza		
Gx26	Limitazione numero di giri *	Pagina 260	G47	Impostazione distanze di sicurezza	Pagina 272
G64	Avanzamento interrotto	Pagina 261	G147	Distanza di sicurezza (lavorazione di fresatura)	Pagina 272
G48	Riduzione in rapido	Pagina 260	Compensazione del raggio del tagliente (SRK/FRK)		
Gx93	Avanzamento al dente *	Pagina 261	G40	Disattivazione FRK/SRK	Pagina 264
G94	Avanzamento al minuto	Pagina 262	G41	SRK/FRK a sinistra	Pagina 265
Gx95	Avanzamento al giro	Pagina 262	G42	SRK/FRK a destra	Pagina 265
Gx96	Velocità di taglio costante	Pagina 263	Utensile, correzioni		
Gx97	Velocità	Pagina 263	T	Inserimento utensile	Pagina 273
Sovrametalli			G148	Correzione tagliente (cambio di)	Pagina 274
G50	Disinserzione sovrametallo	Pagina 270	G149	Correzione addizionale	Pagina 275
G52	Disinserzione sovrametallo	Pagina 270	G150	Compensazione punta utensile destra	Pagina 276
G57	Sovrametallo parallelo all'asse	Pagina 270	G151	Compensazione punta utensile sinistra	Pagina 276
G58	Sovrametallo parallelo al profilo	Pagina 271			

## Cicli per la lavorazione di tornitura

Tornitura – Cicli			Tornitura – Cicli		
Cicli di tornitura semplici			Cicli di tornitura riferiti al profilo		
G80	Fine del ciclo/profilo semplici	Pagina 299	G740	Ripetizione profilo	Pagina 290
G81	Sgrossatura assiale semplice	Pagina 437	G741	Ripetizione profilo	Pagina 290
G82	Sgrossatura radiale semplice	Pagina 438	G810	Ciclo di sgrossatura assiale	Pagina 278
G83	Ripetizione profilo	Pagina 439	G820	Ciclo di sgrossatura radiale	Pagina 281
G86	Ciclo per esecuzione gola semplice	Pagina 440	G830	Sgrossatura parallela al profilo	Pagina 284
G87	Raccordi	Pagina 441	G835	Parallelo al profilo con utensile neutro	Pagina 286
G88	Smussi	Pagina 441	G860	Ciclo per esecuzione gola universale	Pagina 288
Cicli di foratura			G869	Troncatura-tornitura	Pagina 291
G36	Maschiatura	Pagina 335	G870	Gola semplice G22	Pagina 294
G71	Ciclo di foratura semplice	Pagina 330	G890	Ciclo di finitura	Pagina 295
G72	Alesatura, svasatura ecc.	Pagina 332	Cicli di filettatura		
G73	Maschiatura	Pagina 333	G31	Ciclo di filettatura	Pagina 308
G74	Foratura profonda	Pagina 336	G32	Filettatura semplice	Pagina 312
Scarichi			G33	Filettatura a singola passata	Pagina 314
G25	Profilo scarico	Pagina 219	G35	Filettatura metrica ISO	Pagina 316
G85	Scarico	Pagina 321	G350	Filetto assiale semplice	
G851	Scarico DIN 509 E diretto	Pagina 323	G351	Filetto assiale semplice, a più principi	
G852	Scarico DIN 509 F diretto	Pagina 324	G352	Filettatura conica API	Pagina 317
G853	Scarico DIN 76 filettato diretto	Pagina 325	G36	Maschiatura	Pagina 335
G856	Scarico Forma U diretto	Pagina 326	G38	Filettatura metrica ISO	Pagina 319
G857	Scarico Forma H diretto	Pagina 327	Scanalatura		
G858	Scarico Forma K diretto	Pagina 328	G859	Ciclo di scanalatura	Pagina 320



## Lavorazione asse C

Lavorazione asse C			Lavorazione asse C		
Asse C					
G120	Diametro di riferimento lavorazione superficie cilindrica	Pagina 344			
G152	Spostamento origine asse C	Pagina 344			
G153	Standardizzazione asse C	Pagina 345			
G154	Percorso breve in C	Pagina 345			
Singole passate - Lavorazione superficie frontale/posteriore			Singole passate - Lavorazione superficie cilindrica		
G100	Rapido superficie frontale	Pagina 346	G110	Rapido superficie cilindrica	Pagina 349
G101	Movimento lineare superficie frontale	Pagina 347	G111	Movimento lineare superficie cilindrica	Pagina 350
G102	Movimento circolare orario superficie frontale	Pagina 348	G112	Movimento circolare orario superficie cilindrica	Pagina 351
G103	Movimento circolare antiorario superficie frontale	Pagina 348	G113	Movimento circolare antiorario superficie cilindrica	Pagina 351
Figure - Lavorazione superficie frontale/posteriore			Figure - Lavorazione superficie cilindrica		
G301	Scanalatura lineare superficie frontale	Pagina 300	G311	Scanalatura lineare superficie cilindrica	Pagina 302
G302	Scanalatura circolare oraria superficie frontale	Pagina 300	G312	Scanalatura circolare oraria superficie cilindrica	Pagina 303
G303	Scanalatura circolare antioraria superficie frontale	Pagina 300	G313	Scanalatura circolare antioraria superficie cilindrica	Pagina 303
G304	Cerchio completo superficie frontale	Pagina 301	G314	Cerchio completo superficie cilindrica	Pagina 303
G305	Rettangolo superficie frontale	Pagina 301	G315	Rettangolo superficie cilindrica	Pagina 304
G307	Poligono superficie frontale	Pagina 301	G317	Poligono superficie cilindrica	Pagina 304
Cicli di fresatura superficie frontale			Cicli di fresatura superficie cilindrica		
G791	Scanalatura lineare superficie frontale	Pagina 353	G792	Scanalatura lineare superficie cilindrica	Pagina 354
G793	Fresatura profilo diretta	Pagina 355	G794	Fresatura profilo diretta	Pagina 357
G797	Fresatura di superfici (superficie frontale)	Pagina 359	G798	Fresatura scanalatura a spirale	Pagina 361
G799	Fresatura filetto				





Lavorazione asse C			Lavorazione asse C		
Cicli di preforatura			Cicli di fresatura profilo e tasca		
G840	Preforatura fresatura profilo	Pagina 363	G840	Fresatura profilo	Pagina 365
G845	Preforatura fresatura tasche	Pagina 372	G840	Sbavatura	Pagina 369
Cicli di scrittura			G845	Fresatura tasca	Pagina 373
G801	Scrittura superficie frontale	Pagina 381	G846	Fresatura tasche finitura	Pagina 377
G802	Scrittura superficie cilindrica	Pagina 382	Cicli di scrittura		
Sagome			G801	Scrittura superficie frontale	Pagina 381
G743	Sagoma lineare superficie frontale		G802	Scrittura superficie cilindrica	Pagina 382
G745	Sagoma circolare superficie frontale			Tabella dei caratteri Scrittura	Pagina 379
G744	Sagoma lineare superficie cilindrica				
G746	Sagoma circolare superficie cilindrica				



Lavorazione asse Y

Lavorazione asse Y			Lavorazione asse Y		
Piani di lavorazione			Cicli di fresatura		
G17	Piano XY	Pagina 522	G841	Fresatura superficie sgrossatura	Pagina 529
G18	Piano XZ (lavorazione di tornitura)	Pagina 522	G842	Fresatura superficie finitura	Pagina 530
G19	Piano YZ	Pagina 522	G843	Fresatura poligono sgrossatura	Pagina 531
Movimento utensile senza lavorazione			G844	Fresatura poligono finitura	Pagina 532
G0	Posizionamento in rapido	Pagina 524	G845	Preforatura fresatura tasche	Pagina 534
G14	Raggiungimento del punto di cambio utensile	Pagina 524	G845	Fresatura tasche sgrossatura	Pagina 535
G701	Rapido in coordinate macchina	Pagina 525	G846	Fresatura tasche finitura	Pagina 539
Movimenti lineari e circolari semplici			G800	Fresatura filettatura piano XY	Pagina 543
G1	Movimento lineare	Pagina 526	G806	Fresatura filettatura piano YZ	Pagina 544
G2	Movimento circolare orario quota centro incrementale	Pagina 527	G808	Fresatura per ingranaggi	Pagina 545
G3	Movimento circolare antiorario quota centro incrementale	Pagina 527	Cicli di scrittura		
G12	Movimento circolare orario quota centro assoluta	Pagina 528	G803	Scrittura piano XY	Pagina 541
G13	Movimento circolare antiorario quota centro assoluta	Pagina 528	G804	Scrittura piano YZ	Pagina 542
			Tabella dei caratteri Scrittura		Pagina 379

Programmazione di variabili, salto di programma

Programmazione di variabili, salto di programma			Programmazione di variabili, salto di programma		
Programmazione di variabili			Immissioni ed emissioni di dati		
Variabile #	Tipi di variabile	Pagina 412	INPUT	Inserimento (variabile #)	Pagina 410
PARA	Lettura dati di configurazione	Pagina 422	WINDOW	Apertura finestra di emissione (variabile #)	Pagina 409
CONST	Definizione costanti	Pagina 425	PRINT	Emissione (variabile #)	Pagina 410
VAR	Definizione variabili	Pagina 424	Salto di programma, ripetizione di programma		
Sottoprogrammi			IF..THEN..	Salto di programma	Pagina 426
Selezione sottoprogramma	Pagina 431		WHILE..	Ripetizione di programma	Pagina 428
			SWITCH..	Salto di programma	Pagina 429



## Altre funzioni G

Altre funzioni G			Altre funzioni G		
G4	Tempo di sosta	Pagina 384	G908	Potenziometro avanzamento 100%	Pagina 386
G7	Arresto preciso ON	Pagina 384	G909	Stop compilatore	Pagina 386
G8	Arresto preciso OFF	Pagina 385	G910	Attivazione della misurazione	Pagina 498
G9	Arresto preciso (blocco per blocco)	Pagina 385	G911	Attivazione sorveglianza percorso di misura	Pagina 499
G30	Conversione e specularità	Pagina 394	G912	Rilevamento valore reale	Pagina 499
G44	Punto di separazione	Pagina 229	G913	Fine misurazione in-process	Pagina 499
G60	Disattivazione zona di sicurezza	Pagina 385	G914	Disattivazione sorveglianza percorso di misura	Pagina 499
G65	Visualizzazione attrezzatura di bloccaggio	Pagina 384	G916	Spostamento su arresto	Pagina 398
G67	Caricamento profilo parte grezza (grafica)	Pagina 384	G919	Override mandrino 100%	Pagina 386
G99	Trasformazioni di profili	Pagina 395	G920	Disattivazione spostamento origine	Pagina 387
G702	Salvataggio/caricamento ricalcolo profilo	Pagina 383	G921	Disattivazione spostamento origine quota utensile	Pagina 387
G703	Ricalcolo profilo On/Off	Pagina 383	G922	Posizione finale utensile	Pagina 387
G707	Software finecorsa		G923	Offset volantino in filettatura	Pagina 131
G720	Sincronizzazione mandrino	Pagina 396	G924	Numero di giri variabile	Pagina 387
G725	Tornitura eccentrica	Pagina 403	G925	Riduzione forza	Pagina 401
G726	Raccordo eccentrico	Pagina 405	G927	Ricalcola lunghezze utensile	Pagina 388
G727	Non circolare X	Pagina 407	G930	Monitoraggio canotto	Pagina 402
G901	Valori reali nella variabile	Pagina 385	G940	Calcolo automatico variabili	Pagina 389
G902	Spostamento origine in variabile	Pagina 385	G980	Attivazione spostamento origine	Pagina 391
G903	Errore di inseguimento in variabile	Pagina 385	G981	Attivazione spostamento origine quota utensile	Pagina 391
G904	Lettura di informazioni di interpolazione	Pagina 386	G995	Zona di monitoraggio	Pagina 392
G905	Offset angolare C	Pagina 397	G996	Monitoraggio del carico	Pagina 393





## SYMBOLS

? – VGP programmazione geometrica semplificata ... 201

## A

AAG ... 555  
ANUALplus ... 1  
Arco di cerchio  
    DIN PLUS  
        Profilo di tornitura G2-Geo, G3-Geo, G12-Geo, G13-Geo ... 211, 212  
Arco di cerchio piano XY G172-Geo/G173-Geo ... 506  
Arco di cerchio piano YZ G182-Geo/G183-Geo ... 515  
Arco di cerchio profilo di superficie frontale G102-Geo/G103-Geo ... 239  
Arco di cerchio profilo di tornitura G12-Geo/G13-Geo ... 212  
Arco di cerchio profilo di tornitura G2-Geo/G3-Geo ... 211  
Arco di cerchio profilo superficie cilindrica G112-Geo/G113-Geo ... 248  
Arco di cerchio superficie cilindrica G112/G113 ... 351  
Arco superficie frontale G102/G103 ... 348  
Arresto preciso G7 ... 384  
Arresto preciso G9 ... 385  
Arresto preciso OFF G8 ... 385  
Arresto, spostamento su G916 ... 398  
Asse B  
    Impiego flessibile degli utensili ... 588  
    Principi fondamentali ... 588  
    Utensili multipli ... 589  
Asse C  
    Offset angolare C G905 ... 397  
Assi lineari ... 38  
Assi rotativi ... 38  
Attivazione FRK G41/G42 ... 265  
Attivazione spostamenti origine G980 ... 391  
Attivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G981 ... 391  
Attivazione SRK G41/G42 ... 265  
Attributi di lavorazione per elementi geometrici ... 208  
Attributi per la descrizione del profilo ... 227

## A

Avanzamento ... 260  
Avanzamento al dente Gx93 ... 261  
Avanzamento al giro G95 ... 262  
Avanzamento al giro G95-Geo ... 230  
Avanzamento al giro Gx95 ... 262  
Avanzamento blocco diretto, lavorazione blocchi NC in Esecuzione singola con Avvio NC G999 ... 393  
Avanzamento costante G94 ... 262  
Avanzamento per minuto G94 ... 262  
Avanzamento, interruzione G64 ... 261  
Avvertenze per la lavorazione (TURN PLUS) ... 570  
Avvertenze per la lavorazione profili interni TURN PLUS ... 574  
Avvicinamento, allontanamento smart.Turn ... 71

## B

Barra/Tubo G20-Geo ... 207  
BLANK (identificativo di sezione) ... 54

## C

Calcolo automatico variabili G940 ... 389  
Calibrazione del sistema di tastatura ... 475  
Calibrazione tastatore due punti G748 ... 477  
Calibrazione tastatore standard G747 ... 475  
Cambio della correzione del tagliente G148 ... 274  
Cerca foro superficie cilindrica G781 ... 485  
Cerca foro superficie frontale C G780 ... 483  
Cerca perno su superficie frontale G782 ... 487  
Cerca spallamento su superficie cilindrico G783 ... 489  
Cerchio completo piano XY G374-Geo ... 509  
Cerchio completo piano YZ G384-Geo ... 517  
Cerchio completo superficie cilindrica G314-Geo ... 251  
Cerchio completo superficie frontale G304-Geo ... 242  
Chiamata L ... 431  
Chiamata sottoprogramma L"xx" V1 ... 431

## C

Cicli di esecuzione scarico ... 321  
Cicli di filettatura ... 305  
Cicli di foratura  
    Programmazione DIN ... 329  
Cicli di foratura, riepilogo e riferimento profilo ... 329  
Cicli di fresatura asse Y ... 529  
Cicli di fresatura, riepilogo ... 352  
Cicli di ricerca ... 483  
Cicli di tastatura ... 456  
    per la modalità automatica ... 458  
Cicli di tornitura riferiti al profilo ... 277  
Cicli di tornitura semplici ... 437  
Cicli di tornitura, semplici ... 437  
Ciclo di filettatura G31 ... 308  
Ciclo di scanalatura G859 ... 320  
Ciclo gola G870 ... 294  
Ciclo raccordo G87 ... 441  
Ciclo scarico G85 ... 321  
Ciclo smusso G88 ... 441  
Compensazione del raggio del tagliente ... 264  
Compensazione di rettificazione G788 ... 497  
Compensazione di rettificazione, esecuzione di lavorazioni coniche G976 ... 391  
Compensazione punta utensile destra/sinistra G150/G151 ... 276  
Compensazione raggio fresa ... 264  
Compilazione del programma ... 203  
Compilazione del programma NC ... 203  
CONST (identificativo di sezione) ... 58  
CONTOUR GROUP (identificativo di sezione) ... 54  
Controllo troncatura  
    mediante monitoraggio errore di inseguimento G917 ... 400  
Conversione dei programmi DIN ... 204  
Conversione e ribaltamento G30 ... 394  
Conversione in inch ... 389  
Correzione aggiuntiva G149 ... 275  
Correzione aggiuntiva G149-Geo ... 230  
Correzione del posizionamento con il volante  
    con G352 ... 318  
Correzione tagliente G148 ... 274  
Correzione utensile a un punto G770 ... 459  
Correzioni ... 273  
Creazione del job ... 63



## D

Definizione della zona di monitoraggio G995 ... 392  
Definizione punto cambio utensile G140 ... 256  
Descrizione parametri per sottoprogrammi ... 432  
Descrizione parte grezza DIN PLUS ... 207  
Determinazione arco G786 ... 493  
Determinazione dei dati di taglio (TURN PLUS) ... 573  
Determinazione dell'index di un elemento del parametro - PARA ... 423  
Determinazione delle posizioni di preforatura G840 ... 363  
Determinazione delle posizioni di preforatura G845 (asse Y) ... 534  
Dialoghi nei sottoprogrammi ... 432  
Diametro di riferimento G120 ... 344  
Disattivazione FRK G40 ... 264  
Disattivazione spostamenti origine G920 ... 387  
Disattivazione spostamenti origine, lunghezze utensile G921 ... 387  
Disattivazione SRK G40 ... 264  
Disattivazione zona di sicurezza G60 ... 385  
Disinserzione sovrametallo G50 ... 270  
Dispositivo di serraggio nella simulazione G65 ... 52, 384  
Distanza di sicurezza lavorazione di fresatura G147 ... 272  
Distanza di sicurezza tornitura G47 ... 272

## E

Editing in parallelo ... 41  
Editor smart.Turn ... 40  
Elaborazione voci degli utensili ... 61  
Elementi del programma DIN ... 39  
Elementi fondamentali del profilo di tornitura ... 208  
Elementi geometrici del profilo di tornitura ... 214  
Elemento lineare piano XY G171-Geo ... 505  
Elemento lineare piano YZ G181-Geo ... 514  
Elemento lineare profilo di tornitura G1-Geo ... 209

## E

Elemento lineare profilo superficie cilindrica G111-Geo ... 247  
Elemento lineare profilo superficie frontale/posteriore G101-Geo ... 238  
Emissione di variabili # "PRINT" ... 410  
Emissione Variabili # ... 410  
Emissioni di dati ... 409  
END (identificativo di sezione) ... 57  
Entrata (filettatura) ... 305  
Errore di inseguimento in variabile G903 ... 385  
Esecuzione blocco condizionata ... 426  
Esempio

TURN PLUS ... 579  
Lavorare con l'asse Y ... 546  
lavorazione completa con contromandrino ... 451  
lavorazione completa con un mandrino ... 453  
Programmazione del ciclo di lavorazione ... 202  
sottoprogramma con ripetizioni di profilo ... 444  
Esempio di programmazione ... 444

## F

Filettatura (in generale) G37-Geo ... 224  
Filettatura (standard) G34-Geo ... 223  
Filettatura API G352 ... 317  
Filettatura con scarico G24-Geo ... 218  
Filettatura conica API G352 ... 317  
Filettatura metrica ISO G35 ... 316  
Filettatura metrica ISO G38 ... 319  
Filettatura profilo ... 319  
Filettatura semplice G32 ... 312  
Filetto a singola passata G33 ... 314  
Fine del ciclo/profilo semplice G80 ... 299  
Finestra di emissione per variabili "WINDOW" ... 409  
Finitura  
DIN PLUS  
Ciclo G890 ... 295  
Finitura profilo G890 ... 295  
Foratura G71 ... 330  
Foratura G72 ... 332  
Foratura profonda G74 ... 336  
Foratura, svasatura G72 ... 332  
Foro (centrato) G49-Geo ... 226  
Foro piano XY G370-Geo ... 507

## F

Foro piano YZ G380-Geo ... 516  
Foro superficie cilindrica G310-Geo ... 249  
Foro superficie frontale G300-Geo ... 240  
Fresatura figura superficie cilindrica G794 ... 357  
Fresatura figura superficie frontale G793 ... 355  
Fresatura filettatura assiale G799 ... 343  
Fresatura filettatura piano XY G800 ... 543  
Fresatura filettatura piano YZ G806 ... 544  
Fresatura G840 – Principi fondamentali ... 362  
Fresatura per ingranaggi G808 ... 545  
Fresatura poligonale finitura G844 ... 532  
Fresatura poligonale sgrossatura G843 ... 531  
Fresatura profilo e figura superficie cilindrica G794 ... 357  
Fresatura profilo e figura superficie frontale G793 ... 355  
Fresatura profilo G840 ... 362  
Fresatura scanalatura elicoidale G798 ... 361  
Fresatura scanalatura lineare superficie cilindrica G792 ... 354  
Fresatura scanalatura lineare superficie frontale G791 ... 353  
Fresatura superfici su superficie frontale G797 ... 359  
Fresatura tasca finitura G846 ... 377  
Fresatura tasca sgrossatura G845 ... 371  
Funzione G Lavorazione G916 Spostamento su arresto ... 398  
Funzione TURN PLUS ... 554  
Funzioni G Descrizione profilo

G313 Scanalatura circolare superficie cilindrica ... 250  
G0 Punto di partenza profilo di tornitura ... 208  
G1 Elemento lineare profilo di tornitura ... 209



**F**

G100 Punto di partenza profilo superficie frontale/posteriore ... 237  
 G101 Elemento lineare profilo superficie frontale/posteriore ... 238  
 G102 Arco di cerchio profilo superficie frontale/posteriore ... 239  
 G103 Arco di cerchio profilo superficie frontale/posteriore ... 239  
 G110 Punto di partenza profilo superficie cilindrica ... 246  
 G111 Elemento lineare profilo superficie cilindrica ... 247  
 G112 Arco di cerchio profilo superficie cilindrica ... 248  
 G113 Arco di cerchio profilo superficie cilindrica ... 248  
 G12 Arco di cerchio profilo di tornitura ... 212  
 G13 Arco di cerchio profilo di tornitura ... 212  
 G149 Correzione aggiuntiva ... 230  
 G170 Punto di partenza profilo piano XY ... 505  
 G171 Elemento lineare piano XY ... 505  
 G172 Arco piano XY ... 506  
 G173 Arco piano XY ... 506  
 G180 Punto di partenza profilo piano YZ ... 514  
 G181 Elemento lineare piano YZ ... 514  
 G182 Arco piano YZ ... 515  
 G183 Arco piano YZ ... 515  
 G2 Arco di cerchio profilo di tornitura ... 211  
 G20 Barra/Tubo ... 207  
 G21 Parte di fusione ... 207, 384  
 G22 Gola (standard) ... 214  
 G23 Gola (in generale) ... 216  
 G24 Filettatura con scarico ... 218  
 G25 Profilo scarico ... 219, 435  
 G3 Arco di cerchio profilo di tornitura ... 211  
 G300 Foro superficie frontale/posteriore ... 240  
 G301 Scanalatura lineare superficie frontale/posteriore ... 241

**F**

G302 Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore in senso orario ... 241  
 G303 Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore in senso antiorario ... 241  
 G304 Cerchio completo superficie frontale/posteriore ... 242  
 G305 Rettangolo superficie frontale/posteriore ... 242  
 G307 Poligono superficie frontale/posteriore ... 243, 302  
 G308 Inizio tasca/isola ... 231  
 G309 Fine tasca/isola ... 231  
 G310 Foro superficie cilindrica ... 249  
 G311 Scanalatura lineare superficie cilindrica ... 250, 302  
 G312 Scanalatura circolare superficie cilindrica ... 250  
 G314 Cerchio completo superficie cilindrica ... 251  
 G315 Rettangolo superficie cilindrica ... 251  
 G317 Poligono superficie cilindrica ... 252, 304  
 G34 Filettatura (standard) ... 223  
 G37 Filettatura (in generale) ... 224  
 G370 Foro piano XY ... 507  
 G371 Scanalatura lineare piano XY ... 508  
 G372 Scanalatura circolare piano XY ... 509  
 G373 Scanalatura circolare piano XY ... 509  
 G374 Cerchio completo piano XY ... 509  
 G375 Rettangolo piano XY ... 510  
 G376 Superficie singola piano XY ... 513  
 G377 Poligono piano XY ... 510  
 G38 Riduzione di avanzamento ... 227, 228  
 G380 Foro piano YZ ... 516  
 G381 Scanalatura lineare piano YZ ... 516  
 G382 Scanalatura circolare piano YZ ... 517  
 G383 Scanalatura circolare piano YZ ... 517

**F**

G384 Cerchio completo piano YZ ... 517  
 G385 Rettangolo piano YZ ... 518  
 G386 Superficie singola piano YZ ... 521  
 G387 Poligono piano YZ ... 518  
 G401 Sagoma lineare superficie frontale/posteriore ... 244  
 G402 Sagoma circolare superficie frontale/posteriore ... 245  
 G411 Sagoma lineare superficie cilindrica ... 253  
 G412 Sagoma circolare superficie cilindrica ... 254  
 G471 Sagoma lineare piano XY ... 511  
 G472 Sagoma circolare piano XY ... 512  
 G477 Superfici poligonali piano XY ... 513  
 G481 Sagoma lineare piano YZ ... 519  
 G482 Sagoma circolare piano YZ ... 520  
 G487 Superfici poligonali piano YZ ... 521  
 G49 Foro (centrato) ... 226  
 G52 Sovrametallo blocco per blocco ... 229  
 G95 Avanzamento al giro ... 230  
 Funzioni G Lavorazione  
 G0 Rapido ... 255  
 G0 Rapido (asse Y) ... 524  
 G1 Movimento lineare ... 257  
 G1 Movimento lineare (asse Y) ... 526  
 G100 Rapido superficie frontale/posteriore ... 346  
 G101 Lineare superficie frontale/posteriore ... 347  
 G102 Arco superficie frontale/posteriore ... 348  
 G103 Arco superficie frontale/posteriore ... 348  
 G110 Rapido superficie cilindrica ... 349  
 G111 Lineare superficie cilindrica ... 350  
 G112 Circolare superficie cilindrica ... 351



## F

G113 Circolare superficie cilindrica ... 351  
 G12 Movimento circolare ... 259  
 G12 Movimento circolare (asse Y) ... 528  
 G120 Diametro di riferimento ... 344  
 G13 Movimento circolare ... 259  
 G13 Movimento circolare (asse Y) ... 528  
 G14 Raggiungimento punto di cambio utensile ... 256  
 G14 Raggiungimento punto di cambio utensile (asse Y) ... 524  
 G140 Definizione punto cambio utensile ... 256  
 G147 Distanza di sicurezza (lavorazione di fresatura) ... 272  
 G148 Cambio della correzione del tagliente ... 274  
 G149 Correzione aggiuntiva ... 275  
 G150 Compensazione punta utensile destra ... 276  
 G151 Compensazione punta utensile sinistra ... 276  
 G152 Spostamento origine asse C ... 344  
 G153 Standardizzazione asse C ... 345  
 G154 Percorso breve in C ... 345  
 G16 Rotazione del piano di lavoro ... 523  
 G17 Piano XY ... 522  
 G18 Piano XZ (tornitura) ... 522  
 G19 Piano YZ ... 522  
 G2 Movimento circolare ... 258  
 G2 Movimento circolare (asse Y) ... 527  
 G26 Limitazione numero di giri ... 260  
 G3 Movimento circolare ... 258  
 G3 Movimento circolare (asse Y) ... 527  
 G30 Conversione e ribaltamento ... 394  
 G301 Scanalatura lineare superficie frontale ... 300  
 G302 Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore in senso orario ... 300

## F

G303 Scanalatura circolare superficie frontale/posteriore in senso antiorario ... 300  
 G304 Cerchio completo superficie frontale ... 301  
 G305 Rettangolo superficie frontale ... 301  
 G31 Ciclo di filettatura ... 308  
 G312 Scanalatura circolare superficie cilindrica ... 303  
 G313 Scanalatura circolare superficie cilindrica ... 303  
 G314 Cerchio completo superficie cilindrica ... 303  
 G315 Rettangolo superficie cilindrica ... 304  
 G32 Filettatura semplice ... 312  
 G33 Filetto a singola passata ... 314  
 G35 Filettatura metrica ISO ... 316  
 G350 Filetto assiale semplice a un principio ... 442  
 G351 Filetto assiale semplice a più principi ... 443  
 G352 Filettatura conica API ... 317  
 G36 Maschiatura ... 335  
 G38 Filettatura metrica ISO ... 319  
 G4 Tempo di sosta ... 384  
 G40 Disattivazione SRK/FRK ... 264  
 G41 Attivazione SRK/FRK ... 265  
 G42 Attivazione SRK/FRK ... 265  
 G47 Distanza di sicurezza ... 272  
 G48 Riduzione in rapido ... 260  
 G50 Disinserzione sovrametallo ... 270  
 G51 Spostamento origine ... 267  
 G53/G54/G55 Offset origine ... 268  
 G56 Spostamento origine aggiuntivo ... 268  
 G57 Sovrametallo parallelo all'asse ... 270  
 G58 Sovrametallo parallelo al profilo ... 271  
 G59 Spostamento origine assoluto ... 269  
 G60 Disattivazione zona di sicurezza ... 385  
 G64 Interruzione avanzamento ... 261  
 G65 Dispositivo di serraggio ... 52, 384  
 G7 Arresto preciso ON ... 384

## F

G701 Rapido in coordinate macchina ... 255  
 G701 Rapido in coordinate macchina (asse Y) ... 525  
 G702 Salvataggio/caricamento ricalcolo profilo ... 383  
 G703 Ricalcolo profilo ... 383  
 G71 Foratura ... 330  
 G72 Foratura, svasatura ... 332  
 G720 Sincronizzazione mandrino ... 396  
 G725 Tornitura eccentrica ... 403  
 G726 Raccordo eccentrico ... 405  
 G727 X non circolare ... 407  
 G73 Maschiatura ... 333  
 G74 Foratura profonda ... 336  
 G740 Ripetizione gola ... 290  
 G741 Ripetizione gola ... 290  
 G743 Sagoma lineare superficie frontale ... 339  
 G744 Sagoma lineare superficie cilindrica ... 341  
 G745 Sagoma circolare superficie frontale ... 340  
 G746 Sagoma circolare superficie cilindrica ... 342  
 G791 Scanalatura lineare superficie frontale ... 353  
 G792 Scanalatura lineare superficie cilindrica ... 354  
 G793 Fresatura profilo e figura superficie frontale ... 355  
 G794 Fresatura profilo e figura superficie cilindrica ... 357  
 G797 Fresatura superfici superficie frontale ... 359  
 G798 Fresatura scanalatura elicoidale ... 361  
 G799 Fresatura filettatura assiale ... 343  
 G8 Arresto preciso OFF ... 385  
 G80 Fine del ciclo/profilo semplice ... 299  
 G800 Fresatura filettatura piano XY ... 543  
 G801 Scrittura superficie frontale ... 381  
 G802 Scrittura superficie cilindrica ... 382  
 G803 Scrittura piano XY ... 541  
 G804 Scrittura piano YZ ... 542





**F**

G806 Fresatura filettatura piano  
YZ ... 544  
G808 Fresatura per  
ingranaggi ... 545  
G809 Passata di misura ... 298  
G81 Tornitura assiale  
semplice ... 437  
G810 Sgrossatura assiale ... 278  
G82 Tornitura radiale  
semplice ... 438  
G820 Sgrossatura radiale ... 281  
G83 Ripetizione profilo ... 439  
G830 Sgrossatura parallela al  
profilo ... 284  
G835 Parallelo al profilo con utensile  
neutro ... 286  
G840 Fresatura profilo ... 362  
G841 Fresatura di superficie  
sgrossatura (asse Y) ... 529  
G842 Fresatura di superficie finitura  
(asse Y) ... 530  
G843 Fresatura poligonale  
sgrossatura (asse Y) ... 531  
G844 Fresatura poligonale finitura  
(asse Y) ... 532  
G845 Fresatura di tasche  
sgrossatura (asse Y) ... 533  
G845 Fresatura tasca  
sgrossatura ... 371  
G846 Fresatura di tasche finitura  
(asse Y) ... 539  
G846 Fresatura tasca finitura ... 377  
G85 Scarico ... 321  
G851 Scarico DIN 509 E con  
lavorazione cilindrica ... 323  
G852 Scarico DIN 509 F con  
lavorazione cilindrica ... 324  
G853 Scarico DIN 76 con  
lavorazione cilindrica ... 325  
G856 Scarico Forma U ... 326  
G857 Scarico Forma H ... 327  
G858 Scarico Forma K ... 328  
G859 Scanalatura ... 320  
G86 Gola semplice ... 440  
G860 Gola riferita al profilo ... 288  
G869 Troncatura-tornitura ... 291  
G87 Ciclo raccordo ... 441  
G870 Gola ... 294  
G88 Elemento lineare con  
smusso ... 441  
G890 Finitura profilo ... 295

**F**

G9 Arresto preciso ... 385  
G901 Valori effettivi nella  
variabile ... 385  
G902 Spostamento origine in  
variabile ... 385  
G903 Errore di inseguimento in  
variabile ... 385  
G904 Lettura di informazioni di  
interpolazione ... 386  
G905 Offset angolare C ... 397  
G908 Override avanzamento  
100% ... 386  
G909 Stop compilatore ... 386  
G917 Controllo troncatura ... 400  
G919 Override mandrino  
100% ... 386  
G920 Disattivazione spostamenti  
origine ... 387  
G921 Disattivazione spostamenti  
origine, lunghezze utensile ... 387  
G924 Numero di giri variabile ... 387  
G925 Riduzione forza ... 401  
G93 Avanzamento al dente ... 261  
G930 Monitoraggio canotto ... 402  
G94 Avanzamento costante ... 262  
G95 Avanzamento al giro ... 262  
G96 Velocità di taglio  
costante ... 263  
G97 Numero di giri ... 263  
G976 Compensazione di  
rettifica ... 391  
G980 Attivazione spostamenti  
origine ... 391  
G981 Attivazione spostamenti  
origine, lunghezze utensile ... 391  
G99 Gruppo pezzi ... 395  
G995 Definizione zona di  
monitoraggio ... 392  
G996 Tipo di monitoraggio del  
carico ... 393  
G999 Avanzamento blocco  
diretto ... 393  
Funzioni matematiche ... 411

**G**

G149 Correzione aggiuntiva ... 275  
G32 Filettatura semplice ... 312  
G35 Filettatura metrica ISO ... 316  
G352 Filettatura conica API ... 317  
G74 Foratura profonda ... 336  
G793 Fresatura profilo e figura  
superficie frontale ... 355

**G**

G794 Fresatura profilo e figura  
superficie cilindrica ... 357  
G797 Fresatura superfici superficie  
frontale ... 359  
G798 Fresatura scanalatura  
elicoidale ... 361  
G810 Sgrossatura assiale ... 278  
G820 Sgrossatura radiale ... 281  
G840 – Determinazione delle posizioni  
di preforatura ... 363  
G840 – Fresatura ... 365  
G840 – Principi fondamentali ... 362  
G840 – Sbavatura ... 369  
G840 Fresatura profilo ... 362  
G845 – Determinazione delle posizioni  
di preforatura ... 372  
G845 – Fresatura ... 373  
G845 – Principi fondamentali ... 371  
G845 Fresatura tasca  
sgrossatura ... 371  
G846 Fresatura tasca finitura ... 377  
Generazione automatica del piano di  
lavoro TURN PLUS ... 555  
Generazione del piano di lavoro TURN  
PLUS  
AAG ... 555  
Gola (in generale) G23-Geo ... 216  
Gola (standard) G22-Geo ... 214  
Gola G86 ... 440  
Gola G860 ... 288  
Grafica di controllo (TURN PLUS) ... 569  
Grafica di supporto per chiamate di  
sottoprogramma ... 432  
Gruppo di menu "Geometria" ... 206  
Gruppo di menu "Units" ... 66  
Gruppo pezzi G99 ... 395  
Gx96 Velocità di taglio costante ... 263

**I**

Identificativi della sezione di  
programma ... 50  
Identificativo CONST ... 58  
Identificativo di sezione CONST ... 58  
Identificativo di sezione END ... 57  
Identificativo di sezione RETURN ... 57  
Identificativo di sezione VAR ... 58  
Identificativo END ... 57  
Identificativo RETURN ... 57  
Identificativo VAR ... 58  
IF.. Salto di programma ... 426  
Immissione di dati ... 409



- I**  
 Incisione tabella dei caratteri ... 379  
 Informazioni NC, lettura attuali ... 418  
 Informazioni NC, lettura generali ... 420  
 Ingrandimento/riduzione dell'immagine  
   TURN PLUS ... 569  
 Inizio tasca/isola G308-Geo ... 231  
 INPUT (inserimento variabile #) ... 410  
 Inserimento di variabili "INPUT" ... 410  
 Interruzione avanzamento G64 ... 261  
 Isola (DIN PLUS) ... 231  
 Istruzione T ... 273  
 Istruzione T, principi fondamentali ... 59  
 Istruzioni ausiliarie di descrizione del  
   profilo ... 227  
 Istruzioni con asse C ... 344  
 Istruzioni di lavorazione ... 196  
 Istruzioni geometriche ... 196  
 Istruzioni M ... 433  
 Istruzioni M per controllare l'esecuzione  
   del programma ... 433  
 Istruzioni M, istruzioni macchina ... 434  
 Istruzioni macchina ... 434  
 Istruzioni utensile ... 273
- J**  
 Job automatico ... 63
- L**  
 LATERAL\_Y - Identificativo di  
   sezione ... 56  
 Lavorazione albero (TURN PLUS)  
   Principi fondamentali ... 577  
 Lavorazione completa  
   in DIN PLUS ... 449  
 Lavorazione completa con TURN  
   PLUS ... 582  
 Lavorazione della superficie  
   frontale ... 346  
 Lavorazione di troncatura, ciclo gola  
   G870 ... 294  
 Lavorazione di troncatura, gola  
   G860 ... 288  
 Lavorazione di troncatura, ripetizione  
   gola G740/G741 ... 290  
 Lavorazione superficie cilindrica ... 349  
 Lavorazione superficie posteriore  
   DIN PLUS  
   Esempio di lavorazione completa  
   con  
   contromandrino ... 451, 453  
 Lettura dati di configurazione -  
   PARA ... 422
- L**  
 Lettura dei bit di diagnosi ... 417  
 Lettura dei dati utensile ... 414  
 Lettura di informazioni di interpolazione  
   G904 ... 386  
 Limitazione di taglio ... 504  
 Limitazione numero di giri G26 ... 260  
 Lista programmi ... 63  
 Livello mascheratura ... 430
- M**  
 Mandrino  
   Sincronizzazione mandrino  
   G720 ... 396  
 Maschera di panoramica ... 67  
 Maschera Globale ... 70  
 Maschera Profilo ... 68  
 Maschera Tool ... 67, 72  
 Maschiatura G36 - Singola  
   passata ... 335  
 Maschiatura G73 ... 333  
 Misura angolo ... 495  
 Misura cerchio ... 491  
 Misurazione ... 495  
 Misurazione a due punti G17  
   G777 ... 471  
 Misurazione a due punti G18 assiale  
   G776 ... 469  
 Misurazione a due punti G18 radiale  
   G775 ... 467  
 Misurazione a due punti G19  
   G778 ... 473  
 Misurazione a un punto ... 459  
 Misurazione a un punto origine  
   G771 ... 461  
 Misurazione angolare G787 ... 495  
 Misurazione circolare G785 ... 491  
 Misurazione in-process ... 498  
 Misurazioni a due punti ... 467  
 Monitoraggio cannotto G930 ... 402  
 Montaggio utensile - T ... 273  
 Movimenti lineari e circolari ... 257  
 Movimenti lineari e circolari asse  
   Y ... 526  
 Movimento circolare G12, G13  
   (fresatura) ... 528  
 Movimento circolare G12/G13 ... 259  
 Movimento circolare G2, G3  
   (fresatura) ... 527  
 Movimento circolare G2/G3 ... 258  
 Movimento lineare G1 ... 257  
 Movimento lineare G1 (fresatura) ... 526
- N**  
 Numero di giri variabile, riduzione delle  
   oscillazioni di risonanza G924 ... 387  
 Numero giri Gx97 ... 263
- O**  
 Offset angolare  
   Offset angolare C G905 ... 397  
 Offset origine G53/G54/G55 ... 268  
 Opzione menu "Altro" ... 45  
 Opzione menu "Configurazione" ... 44  
 Opzione menu "Extra" ... 46  
 Opzione menu "Gestione  
   programmi" ... 43  
 Opzione menu "Goto" ... 44  
 Opzione menu "Grafica" ... 47  
 Opzione menu "Pres" (Predisposizione  
   programma) ... 43  
 Organizzazione file editor  
   smart.Turn ... 48  
 Override avanzamento 100%  
   G908 ... 386  
 Override mandrino 100% G919 ... 386
- P**  
 Parametri di indirizzo ... 201  
 Parte di fusione G21-Geo ... 207  
 Passata di misura G809 ... 298  
 Percorso breve in C G154 ... 345  
 Percorso lineare superficie cilindrica  
   G111 ... 350  
 Percorso lineare superficie frontale  
   G101 ... 347  
 Piani di lavorazione ... 522  
 Piano di lavoro ruotato - Principi  
   fondamentali ... 588  
 Piano di riferimento  
   Sezione LATERAL\_Y ... 56  
 Piano XY G17 (lato frontale o  
   posteriore) ... 522  
 Piano XZ G18 (tornitura) ... 522  
 Piano YZ G19 (vista dall'alto/superficie  
   cilindrica) ... 522  
 Poligono piano XY G377-Geo ... 510  
 Poligono piano YZ G387-Geo ... 518  
 Poligono superficie cilindrica G317-  
   Geo ... 252  
 Poligono superficie frontale/posteriore  
   G307-Geo ... 243  
 Posizionamento in rapido G0 ... 255  
 Posizionamento utensile ... 255  
 Posizionamento utensile asse Y ... 524



## P

Posizione dei profili di fresatura ... 231  
Posizione dei profili di fresatura asse Y ... 504  
Posizione di rotazione  
  portautensili ... 59  
Posizione finale utensile G922 ... 387  
Predisposizione lista torretta ... 60  
PRINT (Emissione variabile #) ... 410  
Profili asse C – Principi fondamentali ... 231  
Profili asse Y – Principi fondamentali ... 504  
Profili concatenati ... 231  
Profili del piano XY ... 505  
Profili del piano YZ ... 514  
Profili della superficie cilindrica ... 246  
Profili superficie frontale ... 237  
Profilo ... 435  
Profilo parte grezza G67 (per grafica) ... 384  
Profilo scarico G25 ... 435  
Profilo scarico G25-Geo ... 219  
Profilo, semplice G80 ... 299  
Programma NC strutturato ... 37  
Programmazione ciclo di lavorazione (DIN PLUS) ... 202  
Programmazione del profilo ... 197  
Programmazione di variabili ... 411  
Programmazione geometrica semplificata VGP ... 201  
Programmazione in inch ... 38  
Programmazione in modalità DIN/ISO ... 196  
Programmazione utensili ... 59  
Programmi Expert ... 203  
Punto di partenza profilo di tornitura G0-Geo ... 208  
Punto di partenza profilo piano XY G170-Geo ... 505  
Punto di partenza profilo piano YZ G180-Geo ... 514  
Punto di partenza profilo superficie cilindrica G110-Geo ... 246  
Punto di partenza profilo superficie frontale G100-Geo ... 237  
Punto di separazione  
  Avvertenze per la lavorazione TURN PLUS ... 577  
Punto di separazione G44 ... 229

## R

Raccordo eccentrico G726 ... 405  
Raccordo G87 ... 441  
Raggiungimento punto di cambio utensile G14 ... 256  
Rapido G0 asse Y ... 524  
Rapido in coordinate macchina G701 ... 255  
Rapido superficie cilindrica G110 ... 349  
Rapido superficie frontale G100 ... 346  
Refrigerante  
  Avvertenze per la lavorazione TURN PLUS ... 573  
Relazione tra istruzioni geometriche e di lavorazione ... 447  
Relazione tra istruzioni geometriche e di lavorazione, asse C – superficie cilindrica ... 448  
Relazione tra istruzioni geometriche e di lavorazione, asse C – superficie frontale ... 448  
Relazione tra istruzioni geometriche e di lavorazione, tornitura ... 447  
Rettangolo piano XY G375-Geo ... 510  
Rettangolo piano YZ G385-Geo ... 518  
Rettangolo superficie cilindrica G315-Geo ... 251  
Rettangolo superficie frontale G305-Geo ... 242  
RETURN (identificativo di sezione) ... 57  
Ribalamento  
  DIN PLUS  
    Conversione e ribaltamento G30 ... 394  
Ricalcola lunghezze G927 ... 388  
Ricalcolo del profilo ... 36, 383  
Ricalcolo profilo on/off G703 ... 383  
Riduzione di avanzamento G38-Geo ... 227, 228  
Riduzione forza G925 ... 401  
Riduzione in rapido G48 ... 260  
Riferiti al profilo, cicli di tornitura ... 277  
Ripetizione gola G740/G741 ... 290  
Ripetizione profilo G83 ... 439  
Rotazione del piano di lavoro G16 ... 523

## S

Sagoma circolare con scanalature circolari ... 234  
Sagoma circolare piano XY G472-Geo ... 512  
Sagoma circolare piano YZ G482-Geo ... 520

## S

Sagoma circolare superficie cilindrica G412-Geo ... 254  
Sagoma circolare superficie cilindrica G746 ... 342  
Sagoma circolare superficie frontale G402-Geo ... 245  
Sagoma circolare superficie frontale G745 ... 340  
Sagoma di foratura circolare superficie cilindrica G746 ... 342  
Sagoma di foratura circolare superficie frontale G745 ... 340  
Sagoma di foratura lineare superficie cilindrica G744 ... 341  
Sagoma di foratura lineare superficie frontale G743 ... 339  
Sagoma di fresatura circolare superficie cilindrica G746 ... 342  
Sagoma di fresatura circolare superficie frontale G745 ... 340  
Sagoma di fresatura lineare superficie cilindrica G744 ... 341  
Sagoma di fresatura lineare superficie frontale G743 ... 339  
Sagoma lineare piano XY G471-Geo ... 511  
Sagoma lineare piano YZ G481-Geo ... 519  
Sagoma lineare superficie cilindrica G411-Geo ... 253  
Sagoma lineare superficie cilindrica G744 ... 341  
Sagoma lineare superficie frontale G401-Geo ... 244  
Sagoma lineare superficie frontale G743 ... 339  
Salto di programma, IF ... 426  
Salto di programma, SWITCH ... 429  
Salto di programma, WHILE ... 428  
Salvataggio/caricamento ricalcolo profilo G702 ... 383  
Sbavatura G840 ... 369  
Scanalatura circolare piano XY G372-Geo/G373-Geo ... 509  
Scanalatura circolare piano YZ G382-Geo/G383-Geo ... 517  
Scanalatura circolare superficie cilindrica G312-Geo/G313-Geo ... 250  
Scanalatura circolare superficie frontale G302-Geo/G303-Geo ... 241



## S

Scanalatura lineare piano XY G371-Geo ... 508  
Scanalatura lineare piano YZ G381-Geo ... 516  
Scanalatura lineare superficie cilindrica G311-Geo ... 250  
Scanalatura lineare superficie cilindrica G792 ... 354  
Scanalatura lineare superficie frontale G301-Geo ... 241  
Scanalatura lineare superficie frontale G791 ... 353  
Scarico DIN 509 E ... 220  
Scarico DIN 509 E con lavorazione cilindrica G851 ... 323  
Scarico DIN 509 F ... 220  
Scarico DIN 509 F con lavorazione cilindrica G852 ... 324  
Scarico DIN 76 ... 221  
Scarico DIN 76 con lavorazione cilindrica G853 ... 325  
Scarico forma H ... 221  
Scarico Forma H G857 ... 327  
Scarico forma K ... 222  
Scarico Forma K G858 ... 328  
Scarico forma U ... 219  
Scarico Forma U G856 ... 326  
Scrittura piano XY G803 ... 541  
Scrittura piano YZ G804 ... 542  
Scrittura superficie cilindrica G802 ... 382  
Scrittura superficie frontale G801 ... 381  
Selezione del dettaglio  
TURN PLUS ... 569  
Selezione utensile  
TURN PLUS ... 570, 582  
Sequenza di lavorazione AAG  
Descrizione generale ... 557  
Editing ... 559  
Gestione ... 559  
Sequenza di lavorazione AGG  
Lista delle sequenze di lavorazione ... 560  
Sezione AUXIL\_BLANK ... 54  
Sezione AUXIL\_CONTOUR ... 54  
Sezione BLANK ... 54  
Sezione CONTOUR GROUP ... 54  
Sezione FACE\_C ... 55  
Sezione FACE\_Y ... 55  
Sezione FINISHED ... 54  
Sezione HEADER ... 52

## S

Sezione LATERAL\_C ... 55  
Sezione MACHINING ... 57  
Sezione REAR\_C ... 55  
Sezione REAR\_Y ... 55  
Sezione SUBPROGRAM ... 57  
Sezione TURRET ... 53  
Sgrossatura assiale G810 ... 278  
Sgrossatura parallela al profilo con utensile neutro G835 ... 286  
Sgrossatura parallela al profilo G830 ... 284  
Sgrossatura radiale G820 ... 281  
Simulazione  
Grafica di controllo TURN PLUS ... 569  
Sincronizzazione  
Mandrino, sincronizzazione G720 ... 396  
Smusso  
Ciclo DIN G88 ... 441  
Smusso G88 ... 441  
Sottomodalità AAG ... 555  
Sottoprogramma, dialoghi nella chiamata di sottoprogramma ... 432  
Sottoprogramma, grafica di supporto per chiamate UP ... 432  
Sottoprogrammi, principi fondamentali ... 203  
Sovrametalli ... 270  
Sovrametallo G52-Geo ... 229  
Sovrametallo parallelo al profilo (equidistante) G58 ... 271  
Sovrametallo parallelo all'asse G57 ... 270  
Spostamenti origine, riepilogo ... 266  
Spostamento origine aggiuntivo G56 ... 268  
Spostamento origine asse C G152 ... 344  
Spostamento origine assoluto G59 ... 269  
Spostamento origine G51 ... 267  
Spostamento origine in variabile G902 ... 385  
Standardizzazione asse C G153 ... 345  
Stop compilatore G909 ... 386  
Struttura della videata editor smart.Turn ... 41  
Struttura menu editor smart.Turn ... 40  
Superamento filettatura ... 305

## S

Superficie cilindrica  
Sezione LATERAL\_Y ... 56  
Superficie poligonale piano XY G477-Geo ... 513  
Superficie poligonale piano YZ G487-Geo ... 521  
Superficie singola piano XY G376-Geo ... 513  
Superficie singola piano YZ G386-Geo ... 521  
Svasatura G72 ... 332  
SWITCH..CASE – Salto di programma ... 429

## T

Tabella dei caratteri ... 379  
Tastatura ... 478  
Tastatura asse C G765 ... 479  
Tastatura due assi G766 ... 480  
Tastatura due assi G768 ... 481  
Tastatura due assi G769 ... 482  
Tastatura parassiale G764 ... 478  
Tempo di sosta G4 ... 384  
Tipi di variabile ... 412  
Tipo di controllo del carico G996 ... 393  
Tornitura assiale semplice G81 ... 437  
Tornitura eccentrica G725 ... 403  
Tornitura radiale semplice G82 ... 438  
Torretta  
Configurazione torretta TURN PLUS ... 570  
Trasferimento pezzo  
Controllo troncatura mediante monitoraggio errore di inseguimento G917 ... 400  
Offset angolare C G905 ... 397  
Sincronizzazione mandrino G720 ... 396  
Spostamento su arresto G916 ... 398  
Troncatura-tornitura G869 ... 291  
TURN PLUS ... 554  
AAG  
Editing e gestione delle sequenze di lavorazione ... 559  
Lista delle sequenze di lavorazione ... 560  
Sequenza di lavorazione ... 557  
Avvertenze per la lavorazione  
Configurazione torretta ... 570  
Dati di taglio ... 573



## T

- Lavorazione albero ... 577
- Profili interni ... 574
- Selezione utensile ... 570, 582
- Descrizione generale
  - Avvertenze per la lavorazione ... 570
- Esempio ... 579
- Grafica di controllo ... 569
- Lavorazione completa ... 582

## U

- Unit "Alesatura concentrica" ... 89
- Unit "Alesatura, svasatura ICP asse C" ... 111
- Unit "Alesatura, svasatura ICP asse Y" ... 176
- Unit "Asse C Off" ... 168
- Unit "Asse C On" ... 168
- Unit "Chiamata sottoprogramma" ... 169
- Unit "Filettatura API" ... 138
- Unit "Filettatura conica" ... 139
- Unit "Filettatura diretta" ... 134
- Unit "Filettatura ICP" ... 136
- Unit "Fine programma" ... 171
- Unit "Finitura assiale, immissione diretta del profilo" ... 126
- Unit "Finitura ICP" ... 124
- Unit "Finitura radiale, immissione diretta del profilo" ... 127
- Unit "Foratura concentrica" ... 86
- Unit "Foratura ICP asse C" ... 108
- Unit "Foratura ICP asse Y" ... 174
- Unit "Foratura singola superficie cilindrica" ... 99
- Unit "Foratura singola superficie frontale" ... 90
- Unit "Fresatura filettatura piano XY" ... 187
- Unit "Fresatura filettatura" ... 145
- Unit "Fresatura frontale ICP" ... 144
- Unit "Fresatura frontale" ... 143
- Unit "Fresatura poligonale piano XY" ... 184
- Unit "Fresatura poligonale piano YZ" ... 191
- Unit "Fresatura profilo figure superficie cilindrica" ... 158
- Unit "Fresatura profilo figure superficie frontale" ... 146
- Unit "Fresatura profilo ICP piano XY" ... 181

## U

- Unit "Fresatura profilo ICP piano YZ" ... 188
- Unit "Fresatura profilo ICP superficie cilindrica" ... 160
- Unit "Fresatura profilo ICP superficie frontale" ... 148
- Unit "Fresatura scanalatura elicoidale" ... 157
- Unit "Fresatura superficie singola piano XY" ... 183
- Unit "Fresatura superficie singola piano YZ" ... 190
- Unit "Fresatura tasca profilo superficie cilindrica" ... 161
- Unit "Fresatura tasca profilo superficie frontale" ... 149
- Unit "Fresatura tasche ICP piano XY" ... 182
- Unit "Fresatura tasche ICP piano YZ" ... 189
- Unit "Fresatura tasche ICP superficie cilindrica" ... 163
- Unit "Fresatura tasche ICP superficie frontale" ... 151
- Unit "Inizio programma" ... 166
- Unit "Maschiatura concentrica" ... 88
- Unit "Maschiatura ICP asse C" ... 110
- Unit "Maschiatura ICP asse Y" ... 175
- Unit "Maschiatura lineare superficie cilindrica" ... 106
- Unit "Maschiatura singola superficie cilindrica" ... 105
- Unit "Maschiatura singola superficie frontale" ... 96
- Unit "Passata di misura" ... 130
- Unit "Peforatura fresatura profilo figure superficie frontale" ... 112, 118
- Unit "Peforatura fresatura profilo ICP piano XY" ... 177
- Unit "Peforatura fresatura profilo ICP piano YZ" ... 179
- Unit "Peforatura fresatura profilo ICP superficie cilindrica" ... 120
- Unit "Peforatura fresatura profilo ICP superficie frontale" ... 114
- Unit "Peforatura fresatura tasca profilo superficie cilindrica" ... 121
- Unit "Peforatura fresatura tasche figure superficie frontale" ... 115
- Unit "Peforatura fresatura tasche ICP piano XY" ... 178

## U

- Unit "Peforatura fresatura tasche ICP piano YZ" ... 180
- Unit "Peforatura fresatura tasche ICP superficie cilindrica" ... 123
- Unit "Peforatura fresatura tasche ICP superficie frontale" ... 117
- Unit "Ripetizione di blocchi di programma" ... 170
- Unit "Rotazione piano di lavoro" ... 172
- Unit "Sagoma di foratura circolare superficie cilindrica" ... 103
- Unit "Sagoma di foratura circolare superficie frontale" ... 94
- Unit "Sagoma di foratura lineare superficie frontale" ... 92
- Unit "Sagoma di maschiatura circolare superficie cilindrica" ... 107
- Unit "Sagoma di scanalatura circolare superficie cilindrica" ... 156
- Unit "Sagoma di scanalatura circolare superficie frontale" ... 142
- Unit "Sagoma di scanalatura lineare superficie cilindrica" ... 155
- Unit "Sagoma di scanalatura lineare superficie frontale" ... 141
- Unit "Sagoma foratura lineare superficie cilindrica" ... 101
- Unit "Sagoma maschiatura circolare superficie frontale" ... 98
- Unit "Sagoma maschiatura lineare superficie frontale" ... 97
- Unit "Sbavatura piano XY" ... 186
- Unit "Sbavatura piano YZ" ... 193
- Unit "Sbavatura superficie cilindrica" ... 165
- Unit "Sbavatura superficie frontale" ... 153
- Unit "Scanalatura superficie cilindrica" ... 154
- Unit "Scanalatura superficie frontale" ... 140
- Unit "Scarico forma E, F, DIN76" ... 128
- Unit "Scarico Forma H, K, U" ... 84
- Unit "Scrittura piano XY" ... 185
- Unit "Scrittura piano YZ" ... 192
- Unit "Scrittura superficie cilindrica" ... 164
- Unit "Scrittura superficie frontale" ... 152
- Unit "Sgrossatura assiale ICP" ... 73
- Unit "Sgrossatura assiale, immissione diretta del profilo" ... 77



## **U**

Unit "Sgrossatura bidirezionale  
ICP" ... 76  
Unit "Sgrossatura parallela al profilo  
ICP" ... 75  
Unit "Sgrossatura radiale ICP" ... 74  
Unit "Sgrossatura radiale, immissione  
diretta del profilo" ... 78  
Unit "Tornitura troncatura immissione  
diretta del profilo" ... 82  
Unit "Tornitura-troncatura ICP" ... 80  
Unit "Troncatura profilo ICP" ... 79, 85  
Unit "Troncatura profilo immissione  
diretta del profilo" ... 81  
Unit "Troncatura" ... 83  
Unità di misura ... 38  
UNITS - Principi fondamentali ... 66  
Uscita (filettatura) ... 305  
Utensili del magazzino  
Correzioni nel modo  
automatico ... 590  
Utensili multipli ... 61  
Utensili multipli per l'asse B ... 589  
Utensili sostitutivi ... 62

## **V**

Valori effettivi nella variabile  
G901 ... 385  
VAR (identificativo di sezione) ... 58  
Variabili  
Come parametri di indirizzo ... 201  
Variabili globali (Programmazione  
DIN) ... 412  
Variabili intere ... 411  
Variabili locali (Programmazione  
DIN) ... 412  
Variabili reali ... 411  
Variabili sintassi, estesa CONST -  
VAR ... 424  
Velocità ... 260  
Velocità costante di taglio Gx96 ... 263

## **W**

WHILE.. Ripetizione di  
programma ... 428  
WINDOW (finestra di emissione  
speciale) ... 409

## **X**

X non circolare G727 ... 407

# HEIDENHAIN

---

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**TNC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**Lathe controls** ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: [service.lathe-support@heidenhain.de](mailto:service.lathe-support@heidenhain.de)

---

**[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)**

