



**HEIDENHAIN**

**Guida rapida**

**TNC 410**

**NC-Software  
286 060-xx**

**6/2000**



## La guida rapida

È l'ausilio alla programmazione di controlli HEIDENHAIN TNC 410 in breve. Le istruzioni complete per la programmazione e l'uso dei TNC si trovano nei relativi manuali d'esercizio che danno informazioni anche su:

- la programmazione dei parametri Q
- la tabella utensili
- la misurazione degli utensili

In questa guida rapida le informazioni importanti vengono evidenziate con i seguenti simboli:



Avvertenza importante!



Attenzione: in caso di mancato rispetto, pericolo per uomo o macchina!



Macchina e TNC devono essere predisposti dal costruttore della macchina per la funzione descritta!



Capitolo nel manuale d'esercizio. Qui si trovano informazioni dettagliate sul tema attuale.

Questa guida rapida vale per i TNC 410 con i seguenti numeri di software:

Controllo	Numero di software NC
TNC 410	286 060-xx

## Indice

Generalità .....	4
Avvicinamento e abbandono del profilo .....	13
Funzioni di traiettoria .....	18
Programmazione libera dei profili FK .....	25
Sottoprogrammi e ripetizione di blocchi di programma ....	31
Lavorare con i cicli .....	34
Cicli di foratura .....	37
Tasche, isole e scanalature .....	45
Sagome di punti .....	54
Cicli SL .....	56
Cicli di spianatura .....	60
Cicli di conversione delle coordinate .....	62
Cicli speciali .....	67
Digitalizzazione di contorni 3D .....	69
Grafica e visualizzazione di stato .....	73
Programmazione DIN/ISO .....	76
Funzioni ausiliarie M .....	81

# Generalità

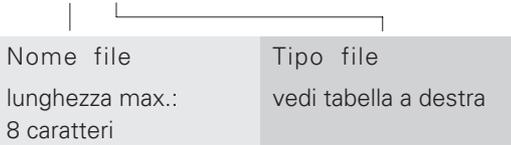
## Programmi/File dati



Vedi "Programmazione, gestione file".

I programmi, le tabelle e i testi vengono memorizzati dal TNC in file dati. Il nome di un file consiste di due parti:

**FILETTO.H**



## Apertura di un nuovo programma di lavorazione

**PGM  
MGT**

- ▶ Inserire nuovo nome file
- ▶ Selezionare tramite softkey tipo file
- ▶ Selezionare l'unità di misura nel programma (mm o pollici)

**BLK  
FORM**

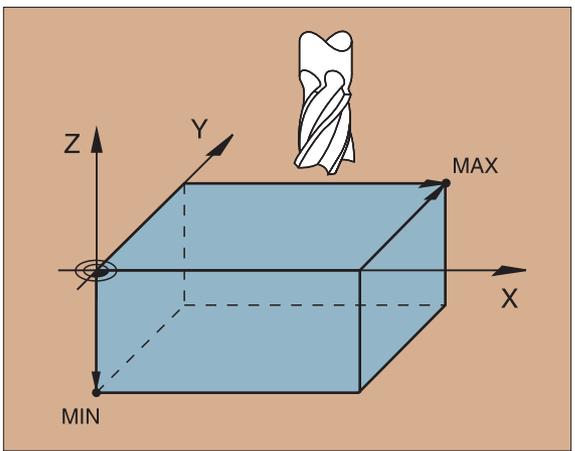
- ▶ Definire il pezzo grezzo (BLK-Form) per la grafica:
  - ▶ definire l'asse del mandrino
  - ▶ coordinate del punto MIN:  
coordinate X, Y e Z minime
  - ▶ coordinate del punto MAX:  
coordinate X, Y e Z massime dinate

**1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50**

**2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0**

File dati nel TNC	Tipo di file
-------------------	--------------

<b>Programmi</b>	
• nel formato HEIDENHAINmat	.H
• nel formato DIN/ISOmat	.I
<hr/>	
<b>Tabella für</b>	
• Utensili	TOOL.T
• per posti utensillätze	TOOLP.TCH
• Origini	.D
• Punti (campo di digitalizzazione per il sistema di tastatura con misurazione)	.PNT



## Definizione della suddivisione schermo



Vedi „Introduzione, il TNC 410”



► Softkey per la definizione della suddivisione schermo

Modo operativo	Visualizzazione	
Esecuzione continua	Programma	PGM
Esecuzione singola	Programma sinistra	PGM + PGM STATUS
Test programma	Informazioni sul programma destra	
	Programma sinistra	PGM + POS. STATUS
	Altre visualizzazioni di posizione destra	
	Programma sinistra	PGM + TOOL STATUS
	Informazioni utensile destra	
	Programma sinistra	PGM + C. TRANS. STATUS
	Conversione coordinate attive destra	
	Programma sinistra	PGM + T. PROBE STATUS
	Informazioni di misurazione utensile destra	

segue ►

MODE MANUEL									
EFF. X -25.000 Y +50.000 Z +125.000 C +0.000									
DIST. X +0.000 Y +0.000 Z +0.000 C +0.000					T 0 M5/9				
M	S	FONCTIONS PALPAGE		INCREMENTAL [OFF] / ON	INITIAL. POINT OF REFERENCE				
▲ Posizioni ▼ Programma sinistra, grafica di programmazione destra									
MEMORISATION/EDITION PROGRAMME									
0 BEGIN PGM 3507 MM 1 BLK FORM 0.1 Z X-20 Y-20 Z-20 2 BLK FORM 0.2 X+20 Y+20 Z+0 3 TOOL DEF 1 L+0 R+4 4 TOOL CALL 1 Z S1000 5 L Z+50 R0 FMAX M3 6 L X+50 Y+50 R0 FMAX M8 7 L Z-5 R0 FMAX 8 CC X+0 Y+0 9 LP PR+14 PA+45 RR F500 10 RND R1 11 FC DR+ R2.5 CLSD+									
EFF. X -25.000 Y +50.000 Z +125.000 C +0.000					T 0 M5/9				
					START	START PAS-A-PAS <input type="checkbox"/>	RESET + START		

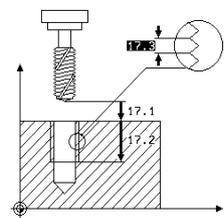
Modo operativo	Visualizzazione
Inserimento programmi/ Editing programmi	Programma <span style="float: right;">PGM</span>
	Grafica di programmazione <span style="float: right;">GRAPHICS</span>
	Programma sinistra Grafica di programmazione destra <span style="float: right;">PGM + GRAPHICS</span>
	Programma sinistra Grafica di supporto per la definizione del ciclo destra <span style="float: right;">PGM + FIGURE</span>

Modo operativo	Visualizzazione
Funzionamento manuale volantino	Posizione <span style="float: right;">POSIZIONE</span>
	Posizione sinistra Informazioni sul programma destra <span style="float: right;">POSIZ. + STATO PGM</span>
	Posizione sinistra Altre visualizzazioni di posizione destra <span style="float: right;">POSIZ. + STATO POS.-VIS</span>
	Posizione sinistra Informazioni utensile destra <span style="float: right;">POSIZ. + STATO UTENSILE</span>
	Posizione sinistra Conversione coordinate attive destra <span style="float: right;">POSIZ. + STATO CONV COD</span>

**EDITING PROGRAMMA  
PASSO ?**

```

4 L Z+100 R0 FMAX
5 CYCL DEF 17 .0 MASCH. RIGIDA
6 CYCL DEF 17 .1 DIST. 2
7 CYCL DEF 17 .2 PROF. -15
8 CYCL DEF 17 .3 PASSO -2
9 CYCL DEF 210 CAVA PENDOLAMEN.
10 CYCL CALL M3
11 END PGM CYC210 MM
    
```



REALE X -25.000  
Y +50.000  
Z +125.000  
C +0.000

T  
0

M5/9

▲ Programma sinistra, grafica di supporto destra

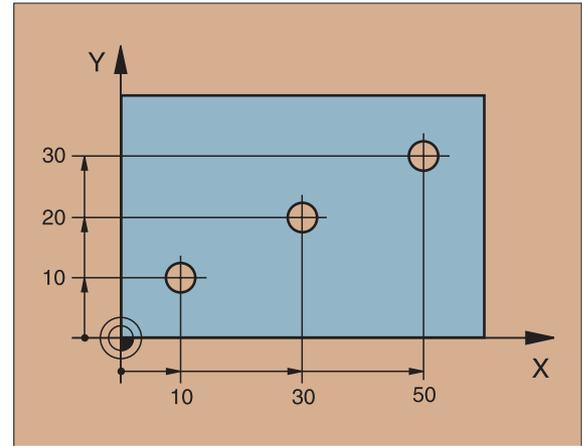
## Coordinate ortogonali – assolute

Le quote si riferiscono all'origine attuale. L'utensile si sposta su coordinate assolute.

Assi programmabili in un blocco NC

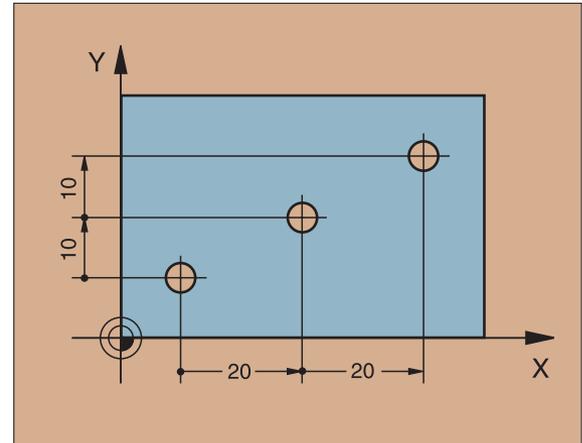
Movimento lineare: 5 assi a scelta

Movimento circolare: 2 assi lineari in un piano o  
3 assi lineari con il ciclo 19  
PIANO DI LAVORAZIONE



## Coordinate ortogonali – incrementali

Le quote si riferiscono all'ultima posizione dell'utensile programmata. L'utensile si sposta di quote incrementali.



## Centro del cerchio e polo: CC

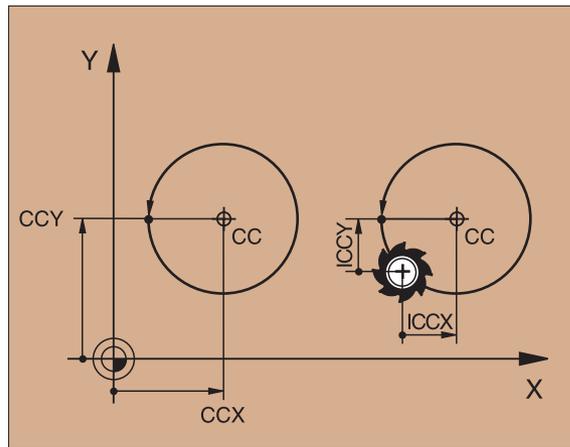
Il centro del cerchio CC deve essere introdotto per la programmazione di traiettorie circolari con la funzione di traiettoria C (vedi pagina 21).

CC viene utilizzato anche come polo per le indicazioni di quote in coordinate polari.

CC viene definito in coordinate ortogonali\*.

Un centro del cerchio o polo CC, definito in coordinate assolute, si riferisce sempre all'origine del pezzo.

Un centro del cerchio o polo CC, definito con quote incrementali, si riferisce sempre all'ultima posizione dell'utensile programmata.

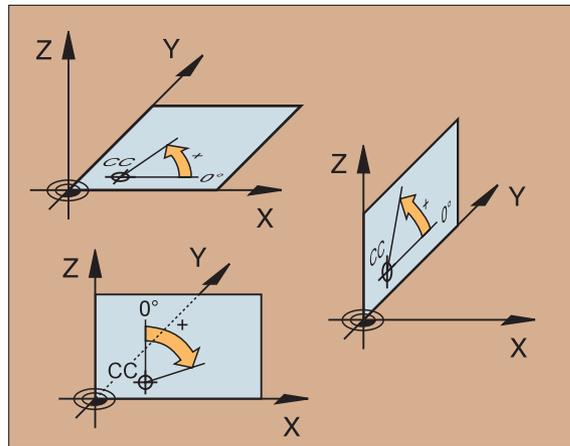


## Asse di riferimento dell'angolo

Gli angoli – come l'angolo delle coordinate polari PA e l'angolo di rotazione ROT – si riferiscono a un asse di riferimento.

Piano di lavoro Asse di riferimento e direzione 0°

X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z



\*Centro del cerchio in coordinate polari: vedi programmazione FK

## Coordinate polari

Le quote indicate in coordinate polari si riferiscono al polo CC.  
Nel piano di lavoro una posizione viene definita mediante

- il raggio delle coordinate polari PR = distanza della posizione dal polo CC
- l'angolo delle coordinate polari PA = l'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e il tratto CC - PR

### Quote incrementali

Le quote incrementali in coordinate polari si riferiscono all'ultima posizione programmata.

### Programmazione di coordinate polari



► Selezionare la funzione di traiettoria



► Premere il tasto P  
► Rispondere alle domande con dialogo interattivo

## Definizione utensili

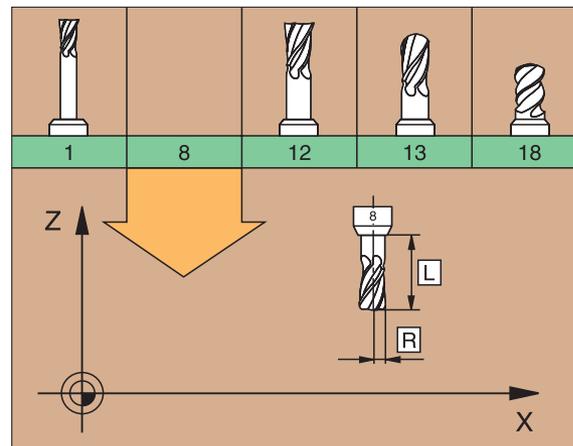
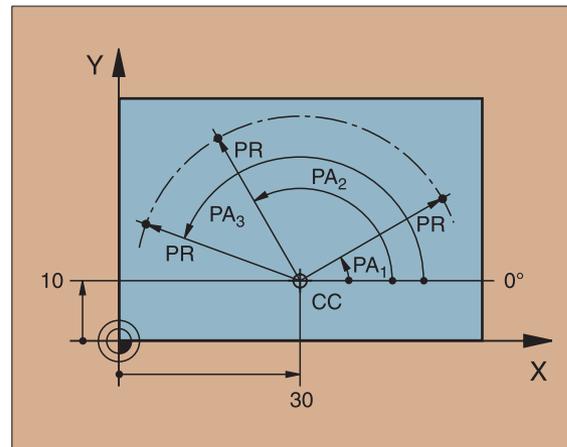
### Dati utensile

Ogni utensile viene contrassegnato con un numero da 1 a 254.

### Introduzione di dati utensili

I dati utensile (lunghezza L e raggio R) possono essere inseriti:

- sotto forma di tabella utensili (in modo centralizzato, programma TOOL.T)  
oppure
- direttamente nel programma mediante i blocchi TOOL DEF (decentralizzato)



**TOOL  
DEF**

- ▶ Numero utensile
- ▶ Lunghezza utensile L
- ▶ Raggio utensile R

- ▶ La lunghezza utensile deve essere programmata quale differenza di lunghezza  $\Delta L$  rispetto all'utensile zero:

$\Delta L > 0$ : utensile più lungo dell'utensile zero

$\Delta L < 0$ : utensile più corto dell'utensile zero

- ▶ Rilevare la lunghezza utensile effettiva con un apparecchio di presetting; si programma la lunghezza rilevata.

## Chiamata dei dati utensile

**TOOL  
CALL**

- ▶ Numero utensile o nome utensile
- ▶ Asse di lavoro mandrino: asse utensile
- ▶ Numero giri mandrino S
- ▶ Sovrametallo per la lungh. utensile DL (per es. usura)
- ▶ Sovrametallo per il raggio utensile DR (per es. usura)

**3 TOOL DEF 6 L+7.5 R+3**

**4 TOOL CALL 6 Z S2000 DL+1 DR+0.5**

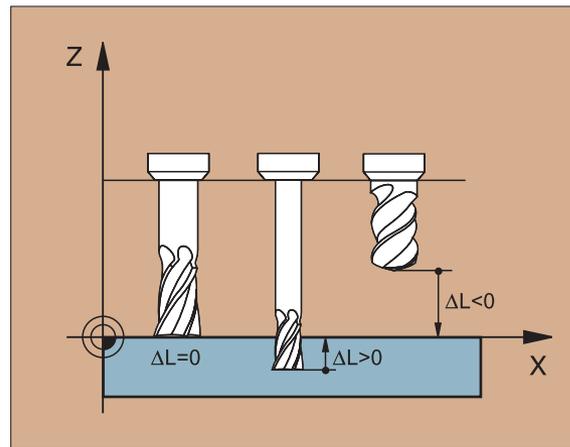
**5 L Z+100 R0 FMAX**

**6 L X-10 Y-10 R0 FMAX M6M6**

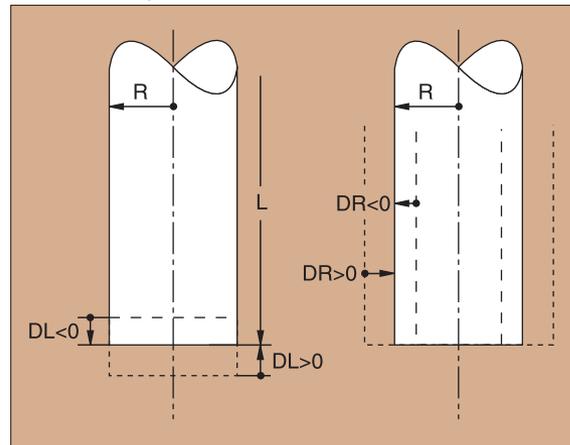
## Cambio utensili



- Nell'avvicinamento alla posizione di cambio utensile fare attenzione ai pericoli di collisione!
- Definire il senso di rotazione mandrino mediante le funzioni M:  
M3: rotazione destrorsa  
M4: rotazione sinistrorsa
- Quota massima di sovrametallo per raggio o lunghezza utensile  $\pm 99,999$  mm!



## ▼ Sovrametallo per frese a candela



## Correzioni di traiettoria dell'utensile

Durante la lavorazione il TNC tiene conto della lunghezza  $L$  e del raggio  $R$  dell'utensile chiamato.

Correzione della lunghezza

Attivazione:

- ▶ Spostare l'utensile nell'asse del mandrino

Disattivazione:

- ▶ Chiamare un nuovo utensile o un utensile con lunghezza  $L=0$

Correzione del raggio

Attivazione:

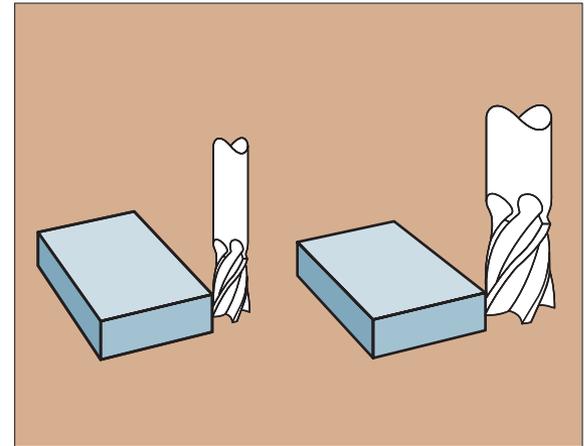
- ▶ Spostare l'utensile nel piano di lavoro con  $RR$  o  $RL$

Disattivazione:

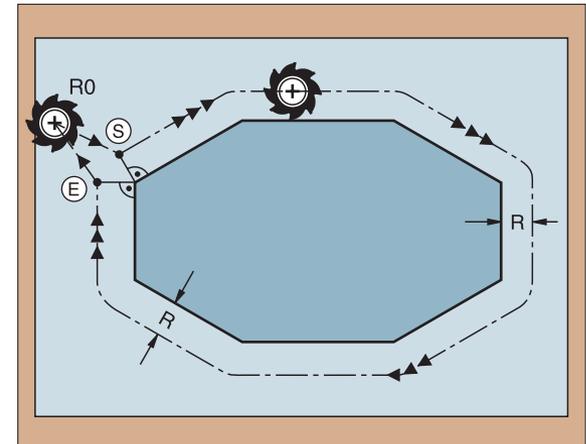
- ▶ Programmare un blocco di posizionamento con  $R0$

Per lavorare senza correzione del raggio (per es. foratura):

- ▶ Spostare l'utensile con  $R0$



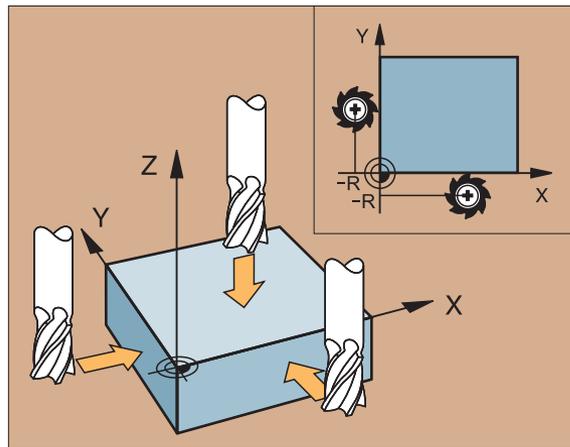
▼ S = Inizio; E = Fine



## Determinazione del punto di riferimento senza sistema di tastatura 3D

Nella determinazione del punto di riferimento l'indicazione del TNC viene impostata sulle coordinate di una posizione del pezzo nota:

- ▶ Montare un utensile zero a raggio noto
- ▶ Selezionare il modo operativo manuale o volantino elettronico
- ▶ Sfiurare la superficie di riferimento nell'asse utensile e introdurre la lunghezza dell'utensile
- ▶ Sfiurare le superfici di riferimento nel piano di lavoro e introdurre la posizione del centro dell'utensile



## Determinazione del punto di riferimento con il sistema di tastatura 3D

La determinazione del punto di riferimento con il sistema di tastatura HEIDENHAIN 3D risulta particolarmente veloce, semplice e precisa.

Nei modi operativi manuale e volantino elettronico sono disponibili le seguenti funzioni di tastatura:



Rotazione base



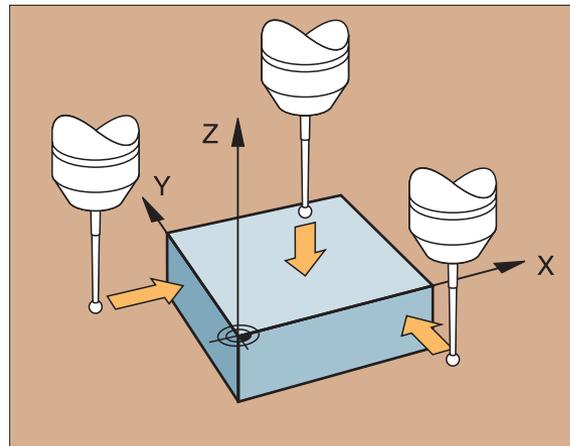
Impostazione del punto di riferimento in un asse a libera scelta



Impostazione di uno spigolo quale punto di riferimento



Settare il centro cerchio come origine



# Avvicinamento e abbandono del profilo

Punto di partenza  $P_S$

$P_S$  si trova all'esterno del profilo, il posizionamento avviene senza correzione del raggio.

Punto ausiliario  $P_H$

$P_H$  si trova all'esterno del profilo e viene calcolato dal TNC.



Il TNC sposta l'utensile dal punto di partenza  $P_S$  al punto ausiliario  $P_H$  con l'ultimo avanzamento programmato.

Primo punto del profilo  $P_A$  e ultimo punto del profilo  $P_E$

Il primo punto del profilo  $P_A$  viene programmato con l'istruzione APPR (inglese: approach = avvicinamento). L'ultimo punto del profilo viene programmato come d'abitudine.

Punto finale  $P_N$

$P_N$  si trova all'esterno del profilo e risulta dall'istruzione DEP (inglese: depart = abbandono). Il posizionamento su  $P_N$  è automatico con R0.

Funzioni di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco

**APPR** / **DEP** ▶ Premere il tasto softkey con la funzione di traiettoria desiderata:



Retta con raccordo tangenziale



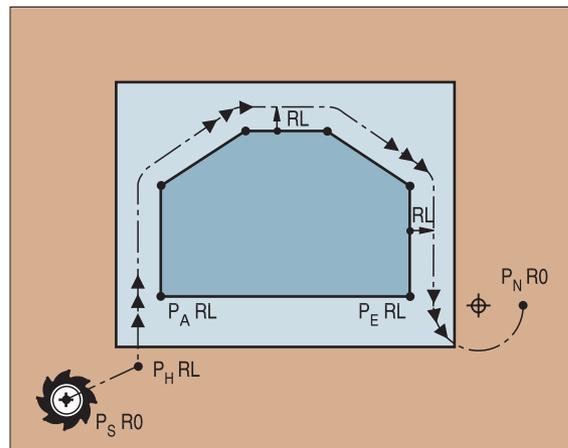
Retta perpendicolare al punto del profilo



Traiettoria circolare con raccordo tangenziale



Retta con cerchio di raccordo tangenziale al profilo



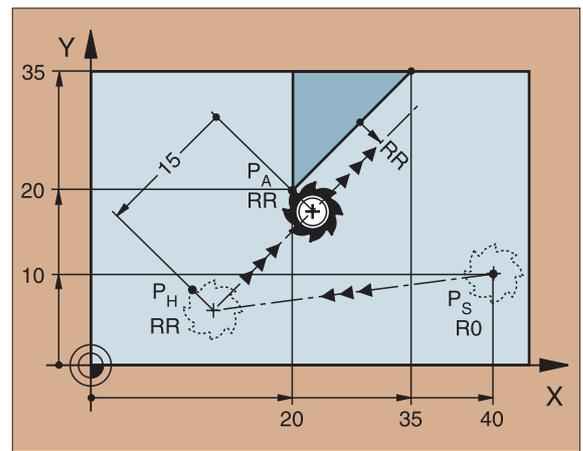
- Programmare la correzione del raggio nell'istruzione APPR!
- Le istruzioni DEP annullano la correzione del raggio (R0)!

### Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale



- ▶ Coordinate per il primo punto del profilo  $P_A$
- ▶ Distanza in lunghezza tra  $P_H$  e  $P_A$   
inserire LUN > 0
- ▶ Correzione del raggio RR/RL

```
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3
8 APPR LT X+20 Y+20 LEN 15 RR F100
9 L X+35 Y+35
```

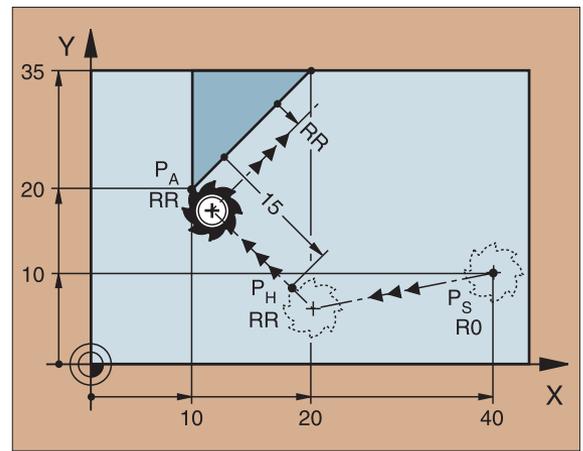


### Avvicinamento su una retta perpendicolare al primo punto del profilo



- ▶ Coordinate per il primo punto del profilo  $P_A$
- ▶ Distanza in lunghezza tra  $P_H$  e  $P_A$   
inserire LUN > 0
- ▶ Correzione del raggio RR/RL

```
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3
8 APPR LN X+10 Y+20 LEN 15 RR F100
9 L X+35 Y+35
```



## Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale

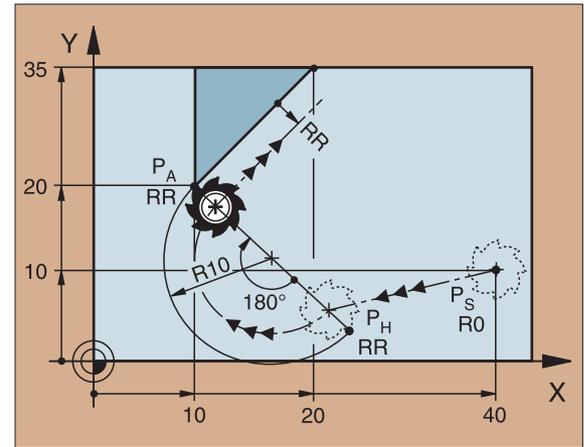


- ▶ Coordinate per il primo punto del profilo  $P_A$
- ▶ Raggio R  
inserire  $R > 0$
- ▶ Angolo al centro CCA  
inserire  $CCA > 0$
- ▶ Correzione del raggio RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR CT X+10 Y+20 CCA 180 R10 RR F100

9 L X+20 Y+35



## Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e una retta

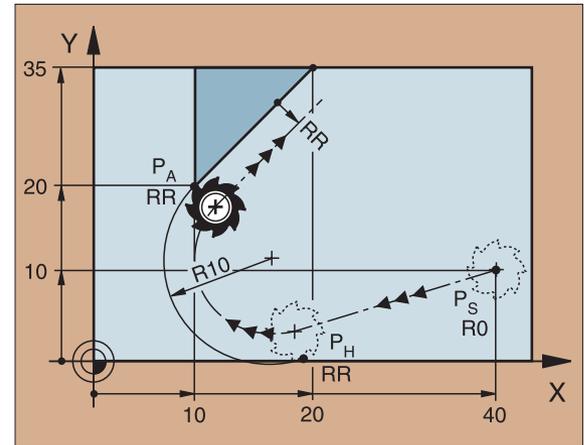


- ▶ Coordinate per il primo punto del profilo  $P_A$
- ▶ Raggio R  
inserire  $R > 0$
- ▶ Correzione del raggio RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR LCT X+10 Y+20 R10 RR F100

9 L X+20 Y+35



### Distacco su una retta con raccordo tangenziale

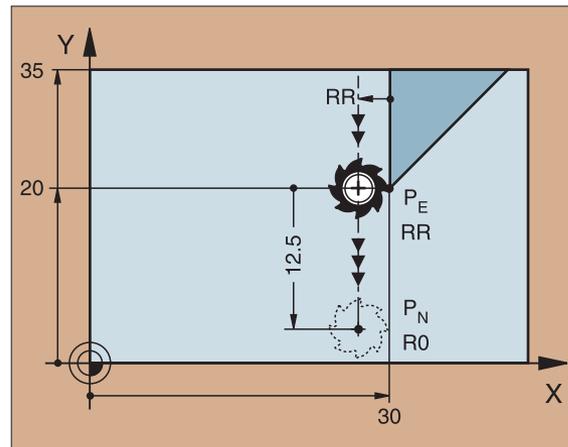


► Distanza in lunghezza tra  $P_E$  e  $P_N$   
 inserire LUN > 0

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LT LEN 12.5 F100 M2



### Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo

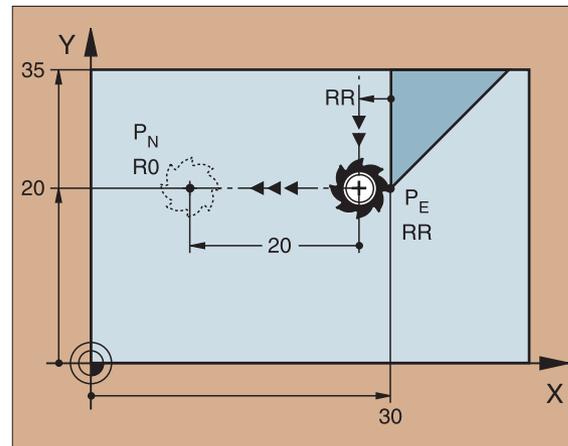


► Distanza in lunghezza tra  $P_E$  e  $P_N$   
 inserire LUN > 0

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LN LEN+20 F100 M2



## Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale

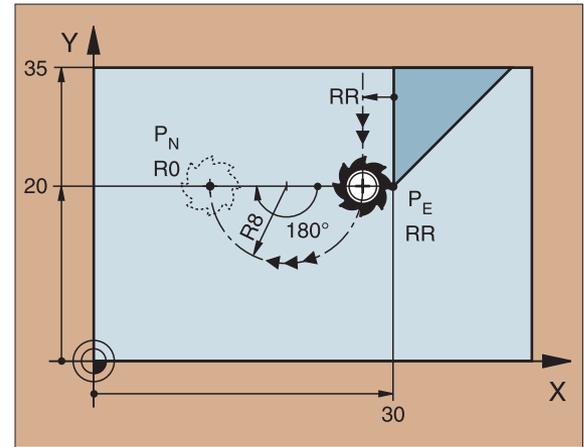


- ▶ Raggio R  
inserire  $R > 0$
- ▶ Angolo al centro CCA

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F10

25 DEP CT CCA 180 R+8 F100 M2



## Distacco da traiettoria circolare con raccordo tangenziale e prosecuzione su una retta

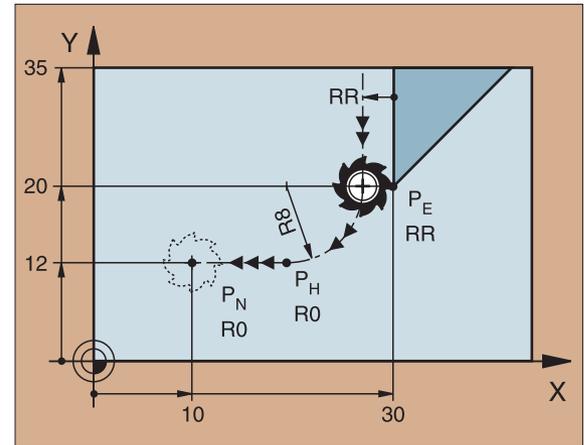


- ▶ Coordinate del punto finale  $P_N$
- ▶ Raggio R  
inserire  $R > 0$

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100 M2



## Funzioni di traiettoria per blocchi di posizionamento



Vedi „Programmazione: programmazione profili“.

### Convenzione

Per la programmazione dei movimenti dell'utensile si suppone in linea di principio che il movimento venga eseguito dall'utensile e che il pezzo rimanga fermo.

### Introduzione delle posizioni di arrivo

Le posizioni di arrivo possono essere introdotte in coordinate ortogonali o polari, sia in valori assoluti che incrementali, o anche in modo combinato, con valori assoluti e incrementali.

### Dati da indicare nel blocco di posizionamento

Un blocco di posizionamento contiene i seguenti dati:

- Funzione di traiettoria
- Coordinate del punto finale (posizione di arrivo) dell'elemento di profilo
- Correzione del raggio RR/RL/R0
- Avanzamento F
- Funzione supplementare M



Posizionare l'utensile all'inizio del programma di lavorazione in modo tale da escludere ogni danneggiamento dell'utensile stesso e del pezzo!

## Funzioni di traiettoria

Retta		Pagina 19
Smusso tra due rette		Pagina 20
Arrotondamento di spigoli		Pagina 20
Introduzione del centro del cerchio o delle coordinate polari		Pagina 21
Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC		Pagina 21
Traiettoria circolare con indicazione del raggio		Pagina 22
Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente		Pagina 23
Programmazione libera dei profili FK		Pagina 25

## Retta



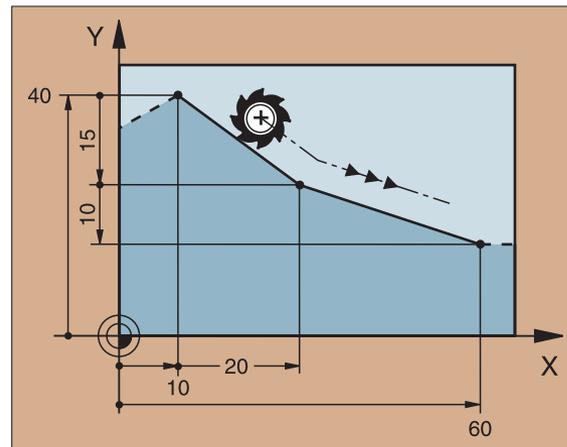
- ▶ Coordinate del punto finale di una retta
- ▶ Correzione del raggio RR/RL/R0
- ▶ Avanzamento F
- ▶ Funzione ausiliaria M

Con coordinate ortogonali:

**7 L X+10 Y+40 RL F200 M3**

**8 L IX+20 IY-15**

**9 L X+60 IY-10**



Con coordinate polari:

**12 CC X+45 Y+25**

**13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3**

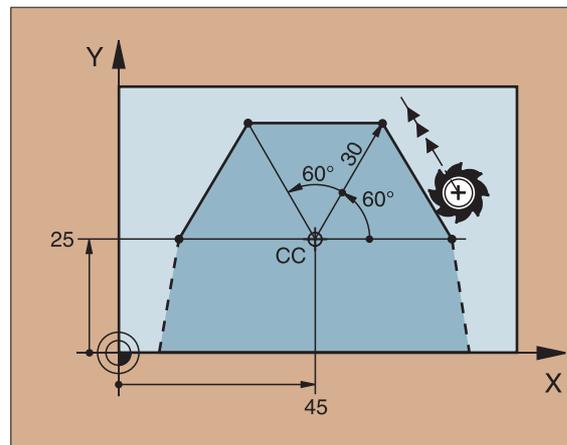
**14 LP PA+60**

**15 LP IPA+60**

**16 LP PA+180**



- Definire il polo CC prima di programmare le coordinate polari!
- Programmare il polo CC solo con coordinate ortogonali!
- Il polo CC rimane attivo fino alla definizione di un nuovo polo CC!



## Inserimento di uno smusso tra due rette



▶ Lunghezza dello smusso

**7 L X+0 Y+30 RL F300 M3**

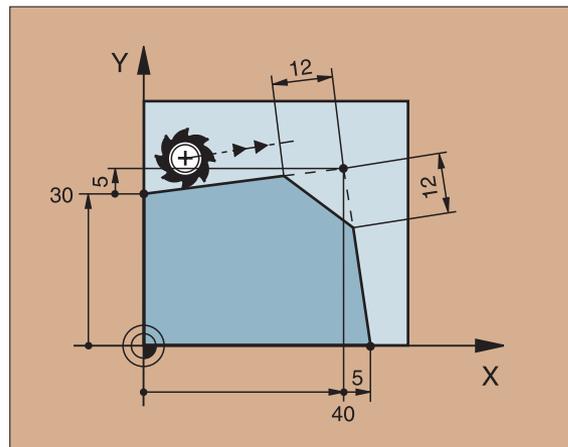
**8 L X+40 IY+5**

**9 CHF 12**

**10 L IX+5 Y+0**



- Il profilo non può essere iniziato con un'istruzione CHF!
- La correzione del raggio prima e dopo l'istruzione CHF deve essere uguale!
- Lo smusso deve essere eseguibile con l'utensile chiamato!



## Arrotondamento spigoli

L'inizio e la fine di un arco di cerchio costituiscono raccordi tangenziali con gli elementi di profilo precedente e successivo.



▶ Raggio R dell'arco di cerchio

▶ Avanzamento F per l'arrotondamento degli spigoli

**5 L X+10 Y+40 RL F300 M3**

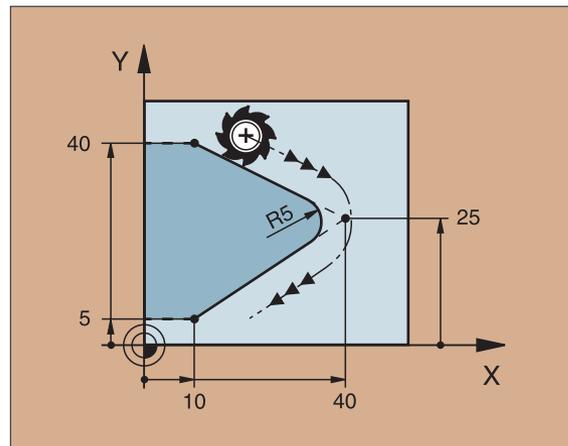
**6 L X+40 Y+25**

**7 RND R5 F100**

**8 L X+10 Y+5**



- Il cerchio di arrotondamento deve essere eseguibile con l'utensile chiamato!



## Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC



► Coordinate del centro del cerchio CC



► Coordinate del punto finale dell'arco di cerchio  
► Senso di rotazione DR

Con C e CP è possibile progr. un cerchio completo in un'unica istruzione.

Con coordinate ortogonali:

**5 CC X+25 Y+25**

**6 L X+45 Y+25 RR F200 M3**

**7 C X+45 Y+25 DR+**

Con coordinate polari:

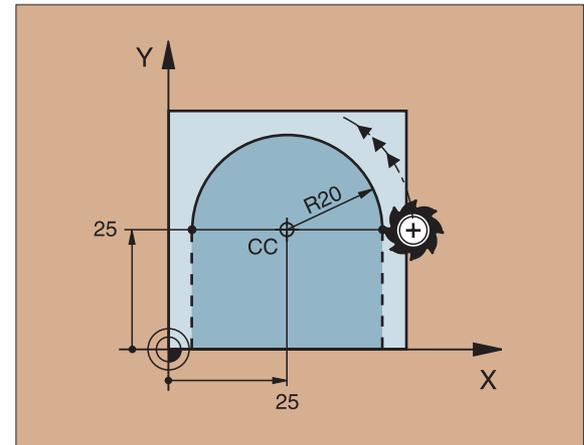
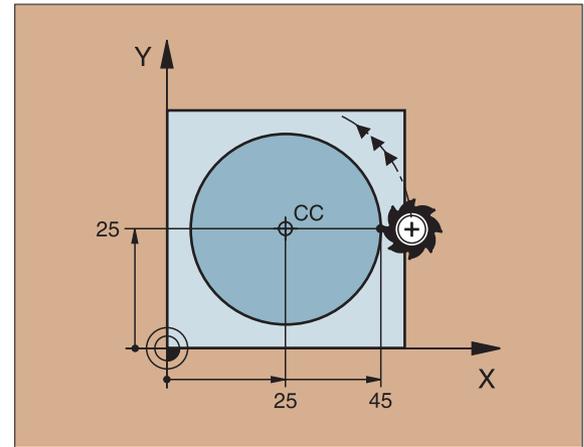
**18 CC X+25 Y+25**

**19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3**

**20 CP PA+180 DR+**



- Definire il polo CC prima di programmare le coordinate polari!
- Programmare il polo CC solo con coordinate ortogonali!
- Il polo CC rimane attivo fino alla definizione di un nuovo polo CC!
- Il punto finale del cerchio può essere definito solo con PA!



## Traiettoria circolare CR con indicazione del raggio



- ▶ Coordinate del punto finale dell'arco di cerchio
- ▶ Raggio R
  - arco di cerchio grande:  $ZW > 180$ , R negativo
  - arco di cerchio piccolo:  $ZW < 180$ , R positivo
- ▶ Senso di rotazione DR

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3 Punto iniziale arco di cerchio

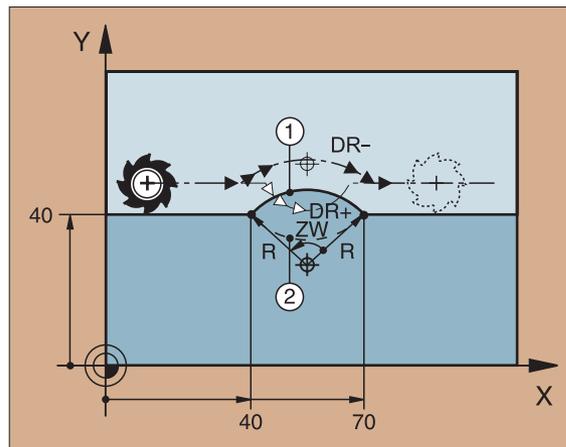
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- Arco 1 oppure

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ Arco 2

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3 Punto iniziale arco di cerchio

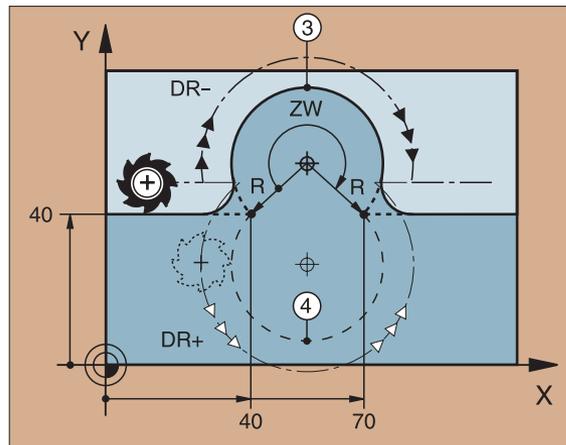
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- Arco 3 oppure

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ Arco 4



▲ Arco 1 e 2

▼ Arco 3 e 4



## Traiettoria circolare CT con raccordo tangenziale



- ▶ Coordinate del punto finale dell'arco di cerchio
- ▶ Correzione del raggio RR/RL/R0
- ▶ Avanzamento F
- ▶ Funzione supplementare M

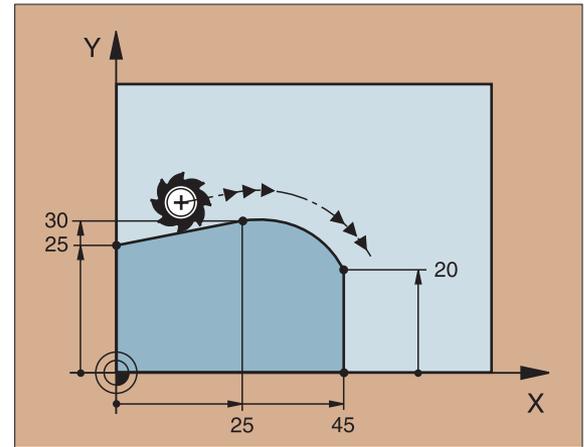
Con coordinate ortogonali:

```
5 L X+0 Y+25 RL F250 M3
```

```
6 L X+25 Y+30
```

```
7 CT X+45 Y+20
```

```
8 L Y+0
```



Con coordinate polari:

```
12 CC X+40 Y+35
```

```
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
```

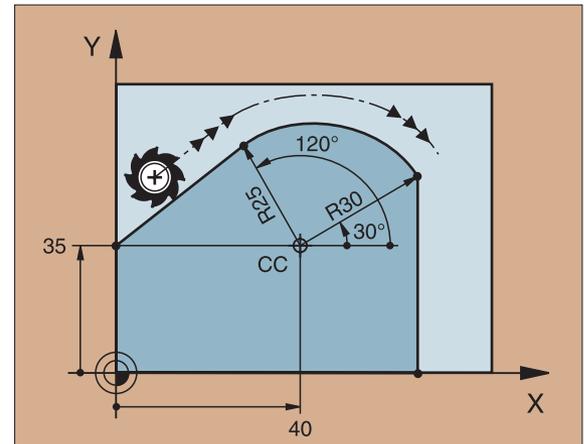
```
14 LP PR+25 PA+120
```

```
15 CTP PR+30 PA+30
```

```
16 L Y+0
```



- Definire il polo CC prima di programmare le coordinate polari!
- Programmare il polo CC solo con coordinate ortogonali!
- Il polo CC rimane attivo fino alla definizione di un nuovo polo CC!



## Interpolazione elicoidale (solo in coordinate polari)

Calcoli (direzione di fresatura dal basso verso l'alto)

Numero dei filetti:  $n$  = Numero filetti + filetti incompleti all'inizio e alla fine

Altezza totale:  $h$  = Passo  $P$  x numero filetti  $n$

Angolo rotaz. incr.:  $IPA$  = Numero filetti  $n$  x  $360^\circ$

Angolo di partenza:  $PA$  = Angolo per partenza filetto + angolo di anticipo

Coord. di partenza:  $Z$  = Passo  $P$  x (numero filetti + anticipo alla partenza della filettatura)

Forma della traiettoria elicoidale

Filettatura int.	Direzione di lav.	Senso rot.	Correzione raggio
------------------	-------------------	------------	-------------------

destrorsa	Z+	DR+	RL
-----------	----	-----	----

sinistrorsa	Z+	DR-	RR
-------------	----	-----	----

destrorsa	Z-	DR-	RR
-----------	----	-----	----

sinistrorsa	Z-	DR+	RL
-------------	----	-----	----

Filettatura est.	Direzione di lav.	Senso rot.	Correzione raggio
------------------	-------------------	------------	-------------------

destrorsa	Z+	DR+	RR
-----------	----	-----	----

sinistrorsa	Z+	DR-	RL
-------------	----	-----	----

destrorsa	Z-	DR-	RL
-----------	----	-----	----

sinistrorsa	Z-	DR+	RR
-------------	----	-----	----

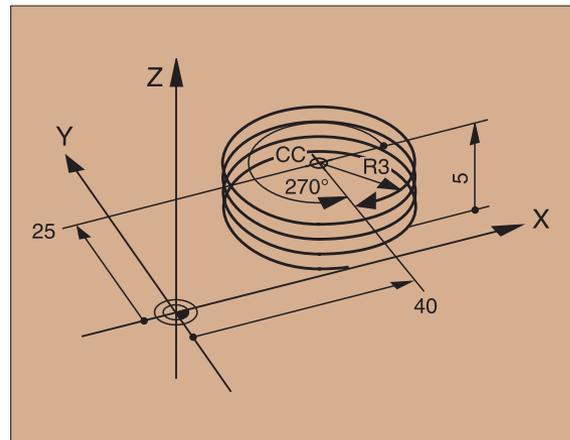
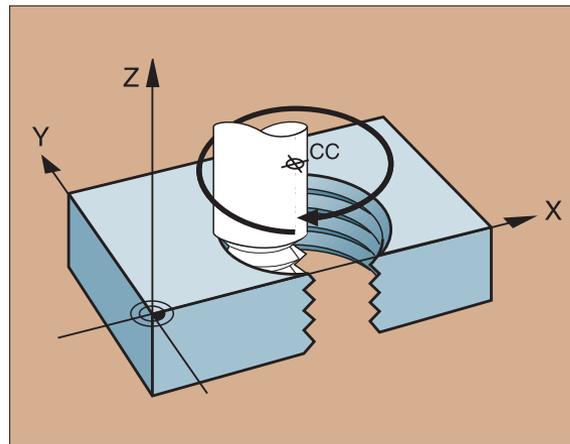
Filettatura M6 x 1 mm con 5 filetti:

12 CC X+40 Y+25

13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR- RL F50



# Programmazione libera dei profili FK



Vedi "Traiettorie - Programmazione libera dei profili FK".

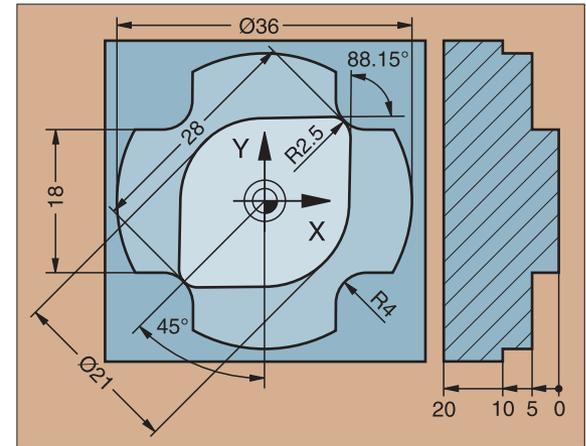
Se nel disegno di un pezzo mancano le coordinate del punto d'arrivo o se questo disegno contiene dei dati che non possono essere introdotti con i tasti grigi delle funzioni di traiettoria, si passa alla "programmazione libera dei profili" (FK).

Indicazioni possibili per un elemento di profilo:

- Coordinate note del punto finale
- Punto ausiliario sull'elemento di profilo
- Punto ausiliario in vicinanza dell'elemento di profilo
- Indicazioni di direzione (angolo) / indicazioni di posizione
- Indicazioni relative all'andamento del profilo

Uso corretto della programmazione FK:

- Tutti gli elementi del profilo devono trovarsi nel piano di lavorazione
- Introdurre tutti i dati disponibili di un elemento di profilo
- Utilizzando una programmazione mista, è indispensabile che i gruppi di istruzione FK definiscano gli elementi in modo completo. Solo così il TNC consente l'inserimento di istruzioni convenzionali.



▲ Queste quote sono programmabili nel modo FK

## Uso della grafica di programmazione



Selezionare la suddivisione PGM+GRAPHICS!

La grafica di programmazione visualizza il profilo del pezzo corrispondente ai dati introdotti. Se questi dati permettono più soluzioni, vengono visualizzate le seguenti funzioni softkey:

SHOW  
SOLUTION

Visualizzazione di tutte le soluzioni

SELECT  
SOLUTION

Selezione e conferma della soluzione visualizzata

END  
SELECT

Programmazione di ulteriori elementi di profilo

START  
SINGLE

Generazione della grafica di programmazione per il successivo blocco programmato

Colori standard della grafica di programmazione

Elemento di profilo completamente definito

L'elemento di profilo corrisponde ad una di più soluzioni

I dati introdotti non sono sufficienti per il calcolo dell'elemento di profilo

Elemento di profilo da un sottoprogramma



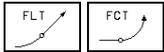
EDITING PROGRAMMA							
<pre> 6 L Z-5 R0 FMAX 7 L X+50 Y+75 RL F250 8 FC DR+ R25 CCX+50 CCY+50 9 FCT DR- R14 10 FCT DR- R88 CCX+50 CCY+0 11 END PGM FK3 MM                     </pre>							
REALE	X			-25.000	<table border="1"> <tr> <td>T</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">M5 / 9</td> </tr> </table>	T	0
T	0						
M5 / 9							
	Y	+50.000					
	Z	+125.000					
	C	+0.000					
SHOW SOLUTION	SELECT SOLUTION	END SELECT	START SINGLE <input type="checkbox"/>				

## Apertura del dialogo FK

Retta Cerchio



Elemento di profilo senza raccordo tangenziale

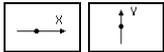


Elemento di profilo con raccordo tangenziale



Polo per la programmazione FK

## Coordinate del punto finale X,Y o PA, PR



Coordinate ortogonali X e Y



Coordinate polari riferite a FPOL

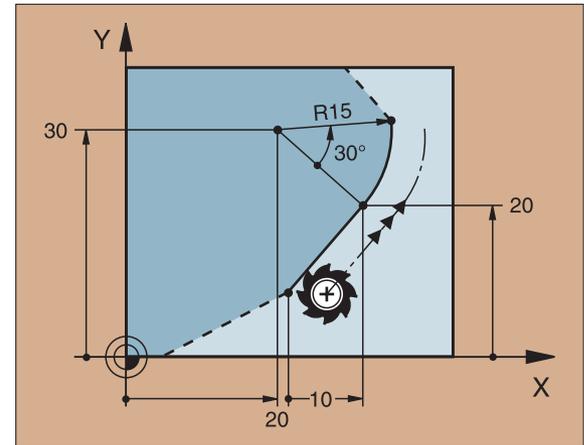


Quote incrementali

**7** FPOL X+20 Y+30

**8** FL IX+10 Y+20 RR F100

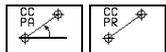
**9** FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



## Centro del cerchio CC nell'istruzione FC/FCT



Coordinate ortogonali del centro del cerchio



Coordinate polari del centro del cerchio riferite a FPOL



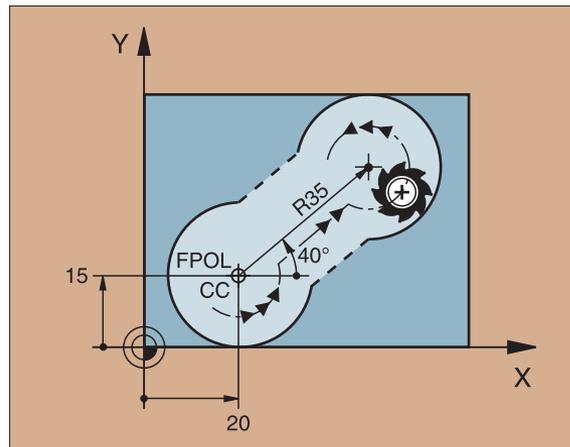
Quote incrementali

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

...

13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40



## Punto ausiliario

... P1 sul profilo



... PD di fianco al profilo



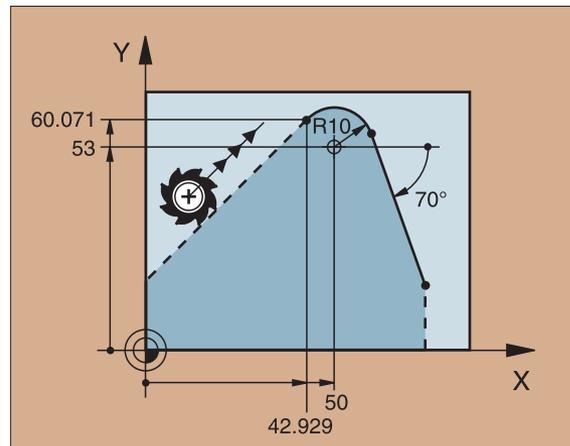
Coordinate del punto ausiliario



Distanza

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10



## Direzione e lunghezza dell'elemento di profilo

Dati da indicare per le rette

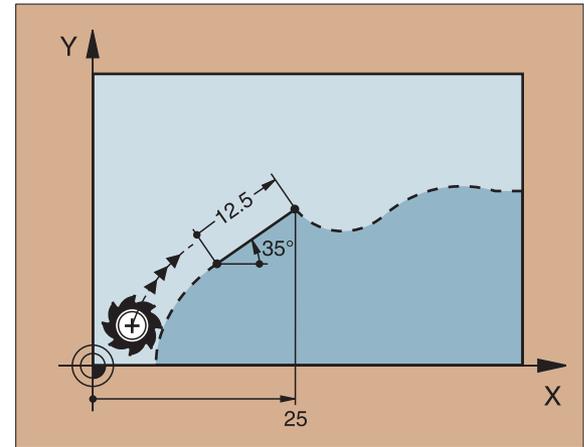


Angolo di salita della retta



Lunghezza della retta

**27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200**



## Definizione di un profilo chiuso



Inizio: CLSD+

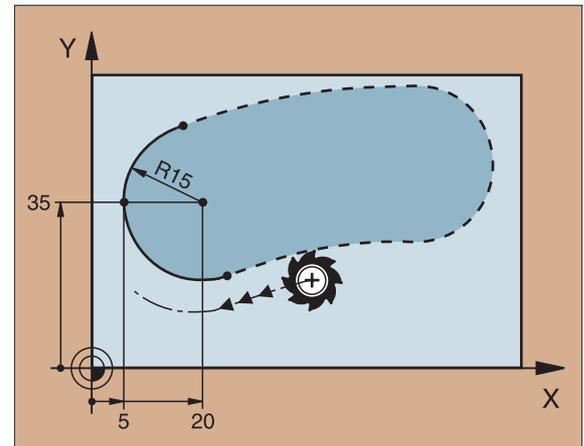
Fine: CLSD-

**12 L X+5 Y+35 RL F500 M3**

**13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35**

...

**17 FCT DR- R+15 CLSD-**



## Rapporto relazionale all'istruzione N: distanza dell'elemento di profilo



Retta: elementi di profilo paralleli  
Traiettoria circolare: parallela alla tangente d'entrata



Distanza



Introdurre i dati con rapporto relazionale in modo incrementale!

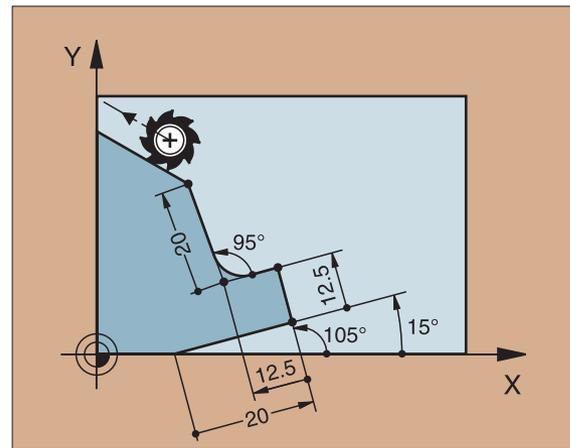
17 FL LEN 20 AN+15

18 FL AN+105

19 FL LEN 12.5 PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+95



# Sottoprogrammi e ripetizione di blocchi di programma

I passi di lavorazione già programmati una volta possono essere ripetuti con l'aiuto di sottoprogrammi e di ripetizioni di blocchi di programma.

## Lavoro con sottoprogrammi

- 1 Il programma principale viene eseguito fino alla chiamata del sottoprogramma CALL LBL1
- 2 Successivamente viene eseguito il sottoprogramma – identificato da LBL1 – fino alla sua fine LBL0
- 3 Continuazione del programma principale

Inserire i sottoprogrammi dopo la fine del programma principale (M2)!



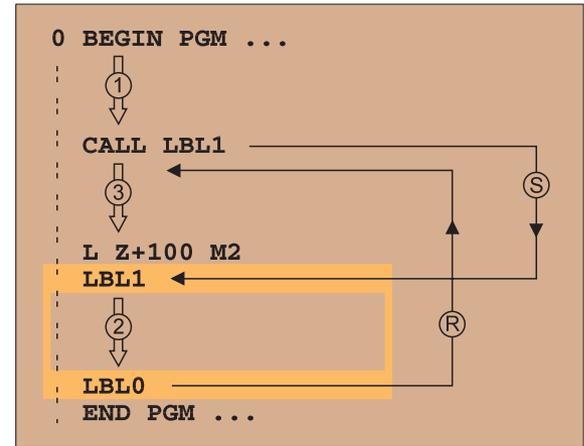
- Rispondere alla domanda in dialogo REP con NO ENT!
- L'istruzione CALL LBL0 non è ammessa!

## Lavoro con ripetizioni di blocchi di programma

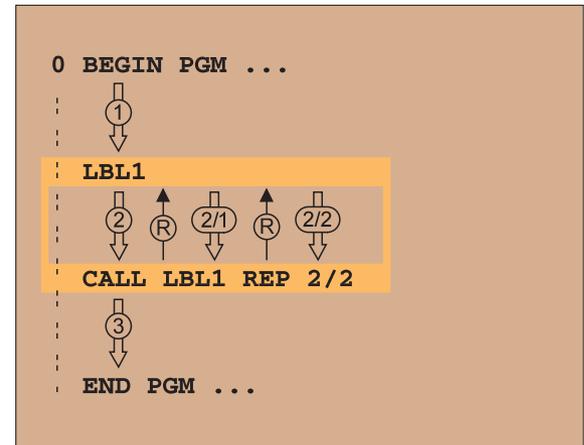
- 1 Il programma principale viene eseguito fino alla chiamata della ripetizione di blocchi di programma CALL LBL1 REP 2/2
- 2 I blocchi di programma tra LBL1 e CALL LBL1 REP 2/2 vengono ripetuti tante volte, quante indicate in REP
- 3 Al termine dell'ultima ripetizione viene ripresa l'esecuzione del programma principale



I blocchi di programma da ripetere verranno quindi eseguiti sempre una volta in più del numero di ripetizioni programmate!



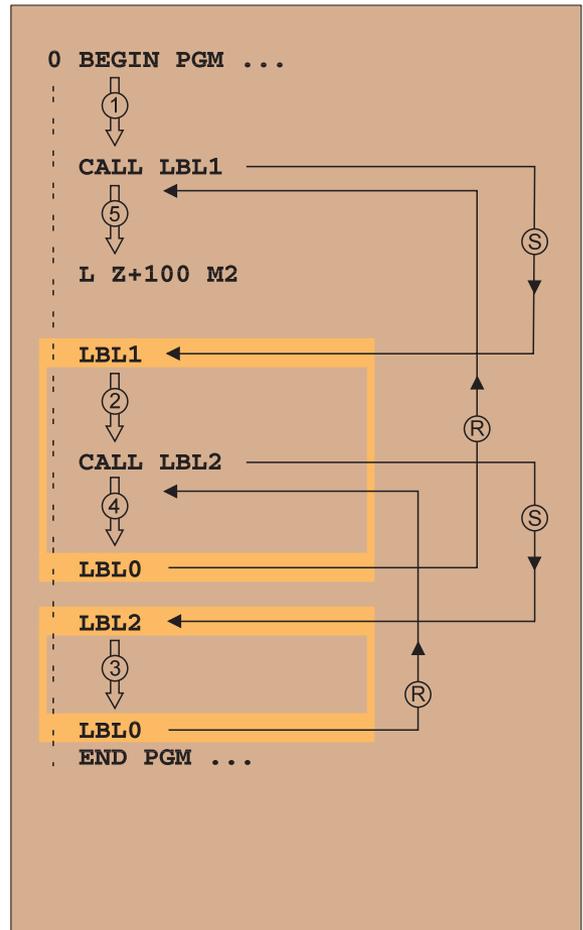
◆ S = Salto; R = Salto di ritorno



Sottoprogrammi annidati:  
sottoprogramma nel sottoprogramma

- 1 Il programma principale viene eseguito fino alla chiamata del primo sottoprogramma CALL LBL1
- 2 Il sottoprogramma 1 viene eseguito fino alla chiamata del secondo sottoprogramma CALL LBL2
- 3 Il sottoprogramma 2 viene eseguito fino alla fine dello stesso
- 4 Il sottoprogramma 1 viene ripreso ed eseguito fino alla sua fine
- 5 Il programma principale viene continuato

- Un sottoprogramma non può chiamare se stesso!
- Sono ammessi al massimo 8 livelli di annidamento.



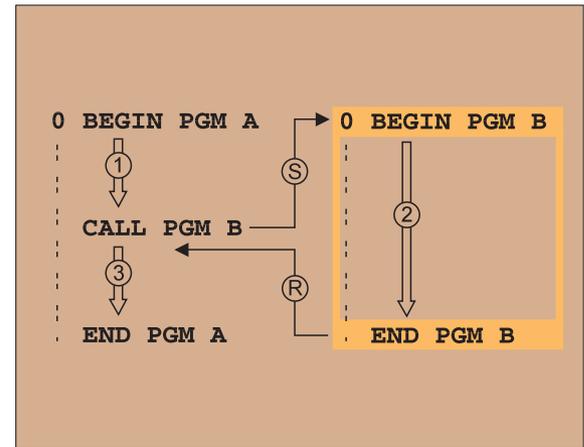
S = Salto; R = Salto di ritorno ▶

## Programma qualsiasi quale sottoprogramma

- 1 Il programma principale chiamante A viene eseguito fino alla chiamata CALL PGM B
- 2 Il programma chiamato B viene eseguito completamente
- 3 Il programma principale chiamante A viene continuato



Il programma chiamato non può essere terminato con M2 o M30!



▲ S = Salto; R = Salto di ritorno

## Lavorare con i cicli

Le lavorazioni di uso frequente sono già memorizzate nel TNC sotto forma di cicli. Anche le conversioni di coordinate e alcune funzioni speciali sono disponibili quali cicli.



- Le indicazioni di quote nell'asse utensile hanno sempre effetto incrementale anche senza azionamento del tasto I!
- Il segno del parametro di ciclo PROFONDITA' definisce la direzione di lavorazione!

Esempio

**6 CYCL DEF 1.0 FORATURA PROFONDA**

**7 CYCL DEF 1.1 DIST. 2**

**8 CYCL DEF 1.2 PROF. -15**

**9 CYCL DEF 1.3 INCR. 10**

...

L'avanzamento viene indicato sempre in mm/min, il tempo di sosta in secondi.

Definizione dei cicli



- selezionare il ciclo desiderato:



- Selezione del gruppo di cicli



- Selezione del ciclo

### Cicli di foratura

1	FORATURA PROFONDA	Pagina 37
200	FORATURA	Pagina 38
201	ALESATURA	Pagina 39
202	TORNITURA	Pagina 40
203	FORATURA UNIVERSALE	Pagina 41
204	LAVORAZIONE INV.	Pagina 42
2	MASCHIATURA	Pagina 43
17	MASCHIATURA MS	Pagina 44

### Tasche, isole e scanalature

4	FRESATURA DI TASCHE	Pagina 45
212	FINITURA DI TASCHE	Pagina 46
213	FINITURA DI ISOLE	Pagina 47
5	TASCA CIRCOLARE	Pagina 48
214	FINITURA TASCHE CIRCOLARI	Pagina 49
215	FINITURA ISOLE CIRCOLARI	Pagina 50
3	FRESATURA DI SCANALATURE	Pagina 51
210	SCANAL., PENETR. CON PEND.	Pagina 52
211	SCANALATURA CIRCOLARE	Pagina 53

### Sagome di punti

220	SAGOMA DI PUNTI SU CERCHIO	Pagina 54
221	SAGOMA DI PUNTI SU LINEE	Pagina 55

### Cicli SL

14	PROFILO	Pagina 57
15	PREFORATURA	Pagina 58
6	SVUOTAMENTO	Pagina 58
16	FRESATURA PROFILO	Pagina 59

Continua alla pagina seguente ►

### Cicli di spianatura

230	SPIANATURA	Pagina 60
231	SUPERFICIE REGOLARE	Pagina 61

### Cicli per la conversione di coordinate

7	ORIGINE	Pagina 62
8	LAVORAZIONE SPECULARE	Pagina 63
10	ROTAZIONE	Pagina 64
11	FATTORE DI SCALA	Pagina 65
26	FATTORE SCALA ASSE	Pagina 66

### Cicli speciali

9	TEMPO DI SOSTA	Pagina 67
12	PGM CALL	Pagina 67
13	ORIENTAMENTO MANDRINO	Pagina 68

Supporto grafico nella programmazione di cicli



Selezionare la suddivisione PGM+FIGURE!

Il TNC supporta la definizione di cicli con la rappresentazione grafica dei parametri introdotti.

Chiamata dei cicli

I seguenti cicli vengono attivati al momento della loro definizione nel programma di lavorazione:

- i cicli per la conversione delle coordinate
- il ciclo TEMPO DI SOSTA
- il ciclo SL PROFILO
- Sagome di punti

Tutti gli altri cicli vengono attivati mediante chiamata con

- CYCL CALL: attivo nel blocco che la contiene
- M99: attivo nel blocco che la contiene
- M89: effetto modale (in funzione dei parametri macchina)

E' possibile richiamare tutti i cicli di lavorazione anche collegati a tabelle punti. Per questo utilizzate la funzione CYCL CALL PAT.

EDITING PROGRAMMA		PASSO ?	
<pre> 4 L Z+100 R0 FMAX 5 CYCL DEF 17 .0 MASCH. RIGIDA 6 CYCL DEF 17 .1 DIST. 2 7 CYCL DEF 17 .2 PROF. -15 8 CYCL DEF 17 .3 PASSO +2 9 CYCL DEF 210 CAVA PENDOLAMEN. 10 CYCL CALL M3 11 END PGM CYC210 MM           </pre>			
REALE	<pre> X      -25.000 Y      +50.000 Z      +125.000 C       +0.000           </pre>	T	0
		M5 / 9	

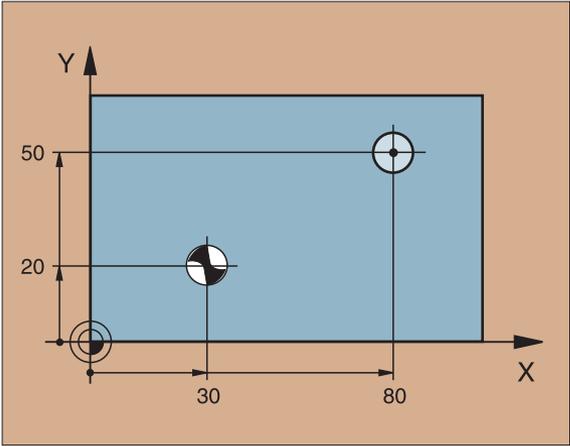
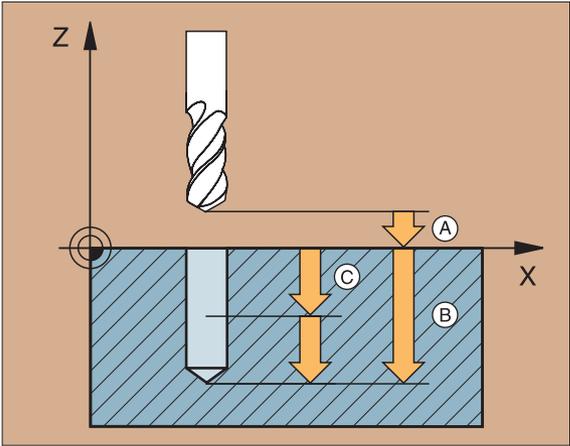
# Cicli di foratura

## FORATURA PROFONDA (1)

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 1 FORATURA PROFONDA
  - ▶ Distanza di sicurezza: A
  - ▶ Profondità di foratura distanza superficie pezzo – fondo del foro: B
  - ▶ Profondita' di accostamento: C
  - ▶ Tempo di sosta in secondi
  - ▶ Avanzamento F

Con profondita' di foratura maggiore o uguale a quella di accostamento l'utensile si porta in un unico passo di lavorazione fino alla profondita' di foratura.

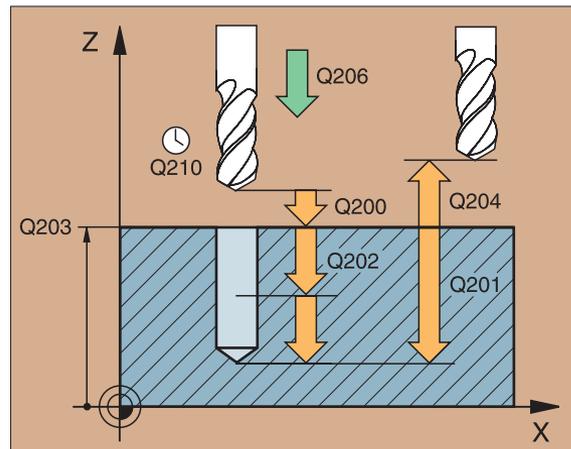
```
6 CYCL DEF 1.0 FORATURA PROFONDA
7 CYCL DEF 1.1 DIST. 2
8 CYCL DEF 1.2 PROF. -15
9 CYCL DEF 1.3 INCR. 7.5
10 CYCL DEF 1.4 SOSTA 1
11 CYCL DEF 1.5 F80
12 L Z+100 R0 FMAX M6
13 L X+30 Y+20 FMAX M3
14 L Z+2 FMAX M99
15 L X+80 Y+50 FMAX M99
16 L Z+100 FMAX M2
```



## FORATURA (200)

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 200 FORATURA
  - ▶ Distanza di sicurezza: Q200
  - ▶ Profondità distanza superficie pezzo – fondo del foro: Q201
  - ▶ Avanzamento in profondità: Q206
  - ▶ Profondità di accostamento: Q202
  - ▶ Tempo attesa sopra: Q210
  - ▶ Coord. superficie pezzo: Q203
  - ▶ Seconda distanza di sicurezza: Q204

Il TNC effettua automaticamente un preposizionamento dell'utensile nell'asse utensile. Con profondità maggiore o uguale alla profondità di accostamento l'utensile si porta in un solo passo di lavorazione fino alla profondità.



## 11 CYCL DEF 200 FORATURA

Q200 = 2 ;DISTANZA DI SICUREZZA

Q201 = -15 ;PROFONDITA'

Q206 = 250 ;F AVANZ. INCREMENTO

Q202 = 5 ;PROF. INCREMENTO

Q210 = 0 ;TEMPO ATTESA SOPRA

Q203 = +0 ;COORD. SUPERFICIE

Q204 = 100 ;2. DIST. SICUREZZA

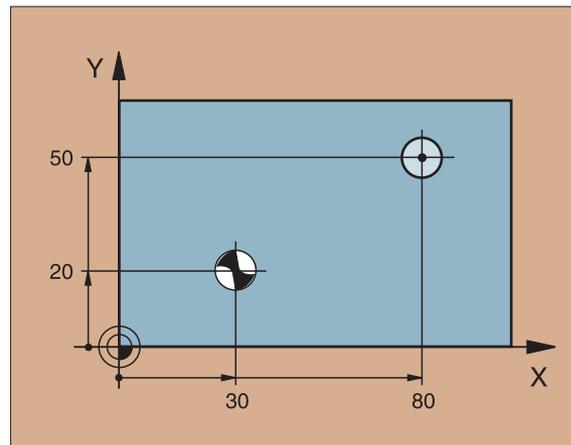
12 L Z+100 R0 FMAX M6

13 L X+30 Y+20 FMAX M3

14 CYCL CALL

15 L X+80 Y+50 FMAX M99

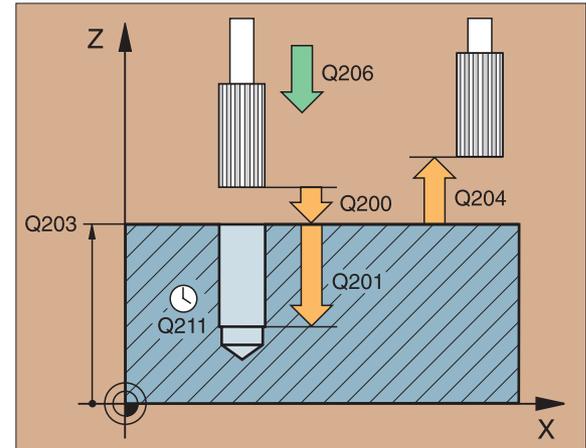
16 L Z+100 FMAX M2



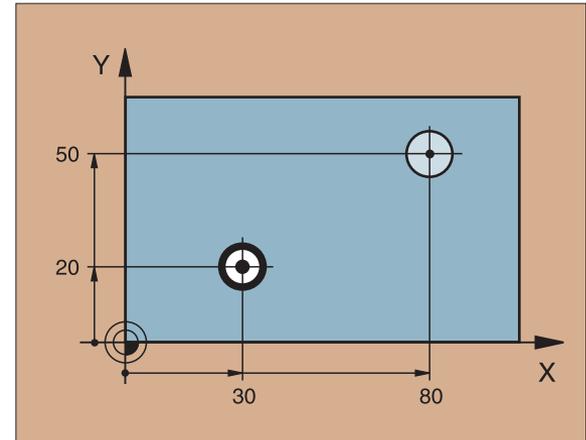
## ALESATURA (201)

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 201 ALESATURA
  - ▶ Distanza di sicurezza: Q200
  - ▶ Profondità distanza superficie pezzo – fondo del foro: Q201
  - ▶ Avanzamento profondità: Q206
  - ▶ Tempo attesa sotto: Q211
  - ▶ Inversione di avanzamento ritorno: Q208
  - ▶ Coord. superficie pezzo: Q203
  - ▶ Seconda distanza di sicurezza: Q204

Il TNC effettua automaticamente un preposizionamento dell'utensile nell'asse utensile.



```
11 CYCL DEF 201 ALESATURA
Q200 = 2 ;DISTANZA DI SICUREZZA
Q201 = -15 ;PROFONDITA'
Q206 = 100 ;F AVANZ. INCREMENTO
Q211 = 0,5 ;TEMPO ATTESA SOTTO
Q208 = 250 ;F RITORNO
Q203 = +0 ;COORD. SUPERFICIE
Q204 = 100 ;2. DIST. SICUREZZA
12 L Z+100 R0 FMAX M6
13 L X+30 Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L X+80 Y+50 FMAX M99
16 L Z+100 FMAX M2
```



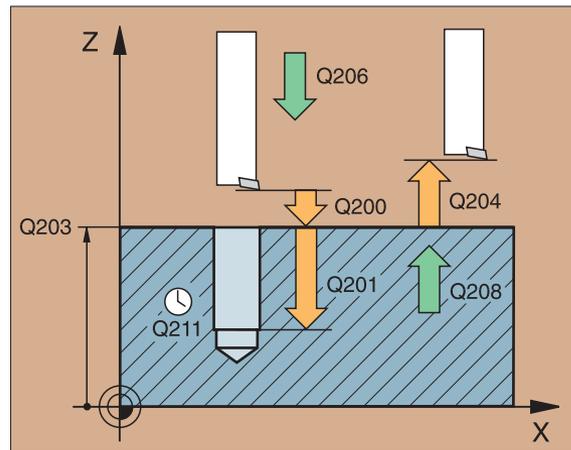
## TORNITURA (202)



Pericolo di collisione! Selezionare la direzione di disimpegno in modo che l'utensile si allontani dal bordo del foro!

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 202 TORNITURA
  - ▶ Distanza di sicurezza: Q200
  - ▶ Profondità distanza superficie pezzo – fondo del foro: Q201
  - ▶ Avanzamento profondità: Q206
  - ▶ Tempo attesa sotto: Q211
  - ▶ Inversione di avanzamento ritorno: Q208
  - ▶ Coord. superficie pezzo: Q203
  - ▶ Seconda distanza di sicurezza: Q204
  - ▶ Direzione disimpegno (0/1/2/3/4) sul fondo del foro: Q214

Il TNC effettua automaticamente un preposizionamento dell'utensile nell'asse utensile.



## 11 CYCL DEF 202 TORNITURA

Q200 = 2 ;DISTANZA DI SICUREZZA

Q201 = -15 ;PROFONDITA'

Q206 = 100 ;F AVANZ. INCREMENTO

Q211 = 0,5 ;TEMPO ATTESA SOTTO

Q208 = 250 ;F RITORNO

Q203 = +0 ;COORD. SUPERFICIE

Q204 = 100 ;2. DIST. SICUREZZA

Q214 = 1 ;DIREZIONE DISIMPEGNO

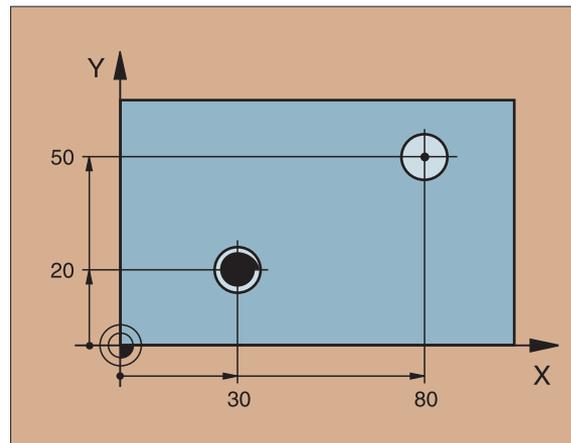
12 L Z+100 R0 FMAX M6

13 L X+30 Y+20 FMAX M3

14 CYCL CALL

15 L X+80 Y+50 FMAX M99

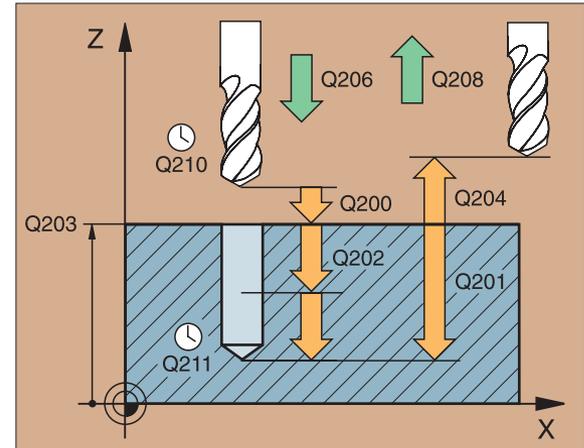
16 L Z+100 FMAX M2



## FORATURA UNIVERSALE (203)

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 203 FORATURA UNIVERSALE
  - ▶ Distanza di sicurezza: Q200
  - ▶ Profondità distanza superficie pezzo – fondo del foro: Q201
  - ▶ Avanzamento profondità: Q206
  - ▶ Profondità di accostamento: Q202
  - ▶ Tempo attesa sopra: Q210
  - ▶ Coord. superficie pezzo: Q203
  - ▶ Seconda distanza di sicurezza: Q204
  - ▶ Valore da togliere dopo ogni accostamento: Q212
  - ▶ Num. rotture truciolo prima inversione: Q213
  - ▶ Profondità di accostamento minimo con valore da togliere impostato: Q205
  - ▶ Tempo attesa sotto: Q211
  - ▶ Avanzamento di inversione: Q208

Il TNC effettua automaticamente un preposizionamento dell'utensile nell'asse utensile. Con profondità maggiore o uguale alla profondità di accostamento l'utensile si porta in un solo passo di lavorazione fino alla profondità.



## SOTTOSQUADRA (204)

- ▶ CYCL DEF: Selezionare il ciclo 204 SOTTOSQUADRA
  - ▶ Distanza di sicurezza: Q200
  - ▶ Profondità di svasatura: Q249
  - ▶ Spessore materiale: Q250
  - ▶ Eccentricità: Q251
  - ▶ Altezza di taglio: Q252
  - ▶ Avanzamento preposizionamento: Q253
  - ▶ Avanzamento svasatura: Q254
  - ▶ Tempo di sosta sul fondo svasatura: Q255
  - ▶ Coord. superficie pezzo: Q203
  - ▶ 2. dist. sicurezza: Q204
  - ▶ Direzione di disimpegno (0/1/2/3/4): Q214



- Pericolo di collisione! Scegliere la direzione di disimpegno in modo che l'utensile si allontani dal fondo del foro!
- Utilizzare il ciclo solo con utensili per sottosquadra!

### 11 CYCL DEF 204 SOTTOSQUADRA

Q200 = 2 ;DISTANZA DI SICUREZZA

Q249 = +5 ;PROF. SVASATURA

Q250 = 20 ;SPESSORE MATERIALE

Q251 = 3,5 ;ECCENTRICITA'

Q252 = 15 ;ALTEZZA TAGLIO

Q253 = 750 ;F PREPOSIZIONAMENTO

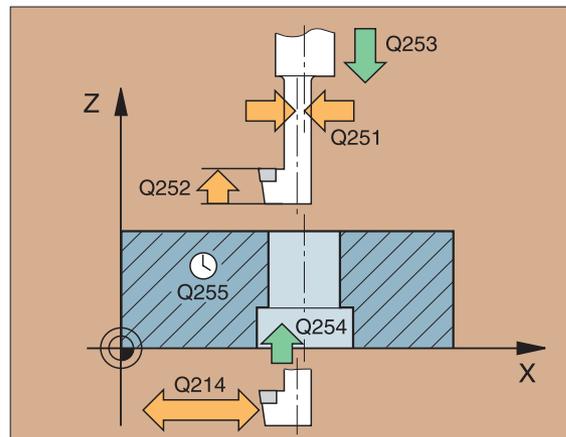
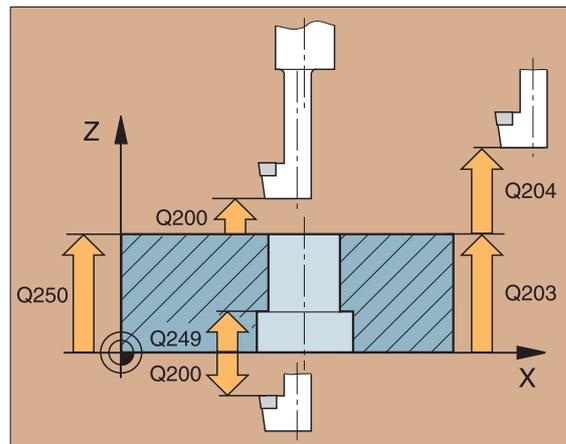
Q254 = 200 ;F SVASATURA

Q255 = 0,5 ;TEMPO DI SOSTA

Q203 = +0 ;COORD. SUPERFICIE

Q204 = 50 ;2. DIST. SICUREZZA

Q214 = 1 ;DIREZIONE DISIMPEGNO

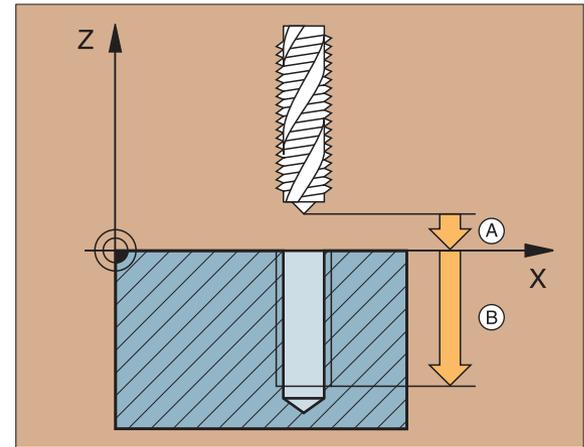


## MASCHIATURA con compensatore utensile (2)

- ▶ Montare il compensatore della lunghezza
- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 2 MASCHIATURA
  - ▶ Distanza di sicurezza: A
  - ▶ Profondità di foratura lunghezza filettatura = distanza tra la superficie del pezzo e l'estremità della filettatura: B
  - ▶ Tempo di sosta in secondi, valore tra 0 e 0,5 secondi
  - ▶ Avanzamento F = numero giri mandrino S x passo filettatura P



Per le filettature destrorse il mandrino deve essere attivato con M3, per quelle sinistrorse con M4!



```
25 CYCL DEF 2.0 MASCHIATURA
```

```
26 CYCL DEF 2.1 DIST. 3
```

```
27 CYCL DEF 2.2 PROF. -20
```

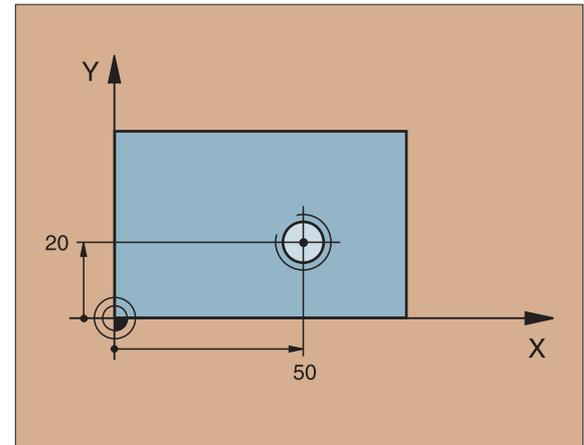
```
28 CYCL DEF 2.3 SOSTA 0.4
```

```
29 CYCL DEF 2.4 F100
```

```
30 L Z+100 R0 FMAX M6
```

```
31 L X+50 Y+20 FMAX M3
```

```
32 L Z+3 FMAX M99
```

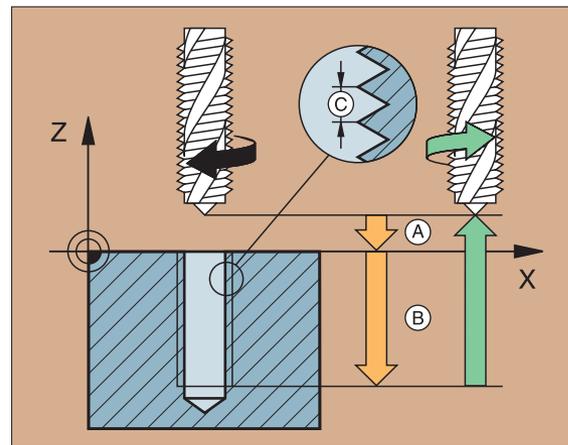


## MASCHIATURA MS\* (17) senza compensatore utensile



- La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore per la Maschiatura senza compensatore utensile!
- La lavorazione viene eseguita con mandrino sincronizzato!

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 17 MASCHIATURA MS
  - ▶ Distanza di sicurezza: A
  - ▶ Profondità di foratura lunghezza filettatura = distanza tra la superficie de pezzo e l'estremità della filettatura: B
  - ▶ Passo della filettatura: C
 Il segno definisce le filettature destrorse e sinistrorse:
  - Filettatura destrorsa: +
  - Filettatura sinistrorsa: -



# Tasche, isole e scanalature

## FRESATURA DI TASCHE (4)



Il ciclo richiede una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) o la preforatura nel centro della tasca!

La fresa inizia in direzione positiva dell'asse del lato maggiore e nelle tasche quadrate in direzione Y positiva.

- ▶ Posizionare sul centro della tasca con correttore raggio R0
- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 4 TASCA RETTANGOLARE
  - ▶ Distanza di sicurezza: A
  - ▶ Profondità di fresatura profondità della tasca: B
  - ▶ Profondità di accostamento: C
  - ▶ Avanzamento in profondità
    - ▶ 1. Lunghezza laterale lunghezza della tasca parallela al primo asse principale del piano di lavorazione: D
    - ▶ 2. Lunghezza laterale larghezza tasca, segno sempre positivo: E
  - ▶ Avanzamento
  - ▶ Rotazione in senso orario: DR-  
Fresatura concorde con M3: DR+  
Fresatura discorde con M3: DR-

12 CYCL DEF 4.0 TASCA RETTANGOLARE

13 CYCL DEF 4.1 DIST. 2

14 CYCL DEF 4.2 PROF. -10

15 CYCL DEF 4.3 INCR. 4 F80

16 CYCL DEF 4.4 X80

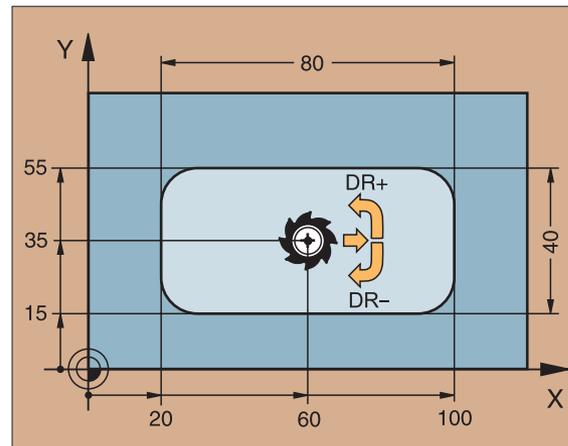
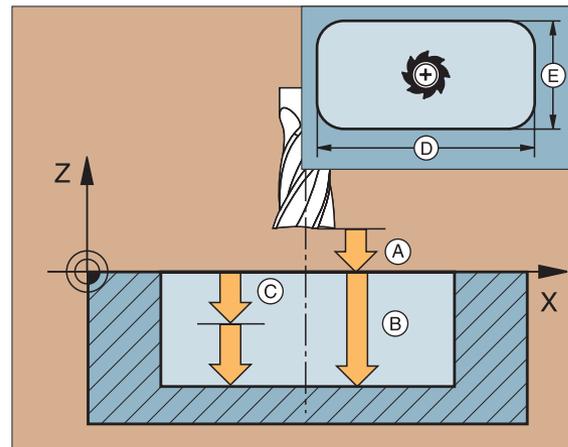
17 CYCL DEF 4.5 Y40

18 CYCL DEF 4.6 F100 DR+

19 L Z+100 R0 FMAX M6

20 L X+60 Y+35 FMAX M3

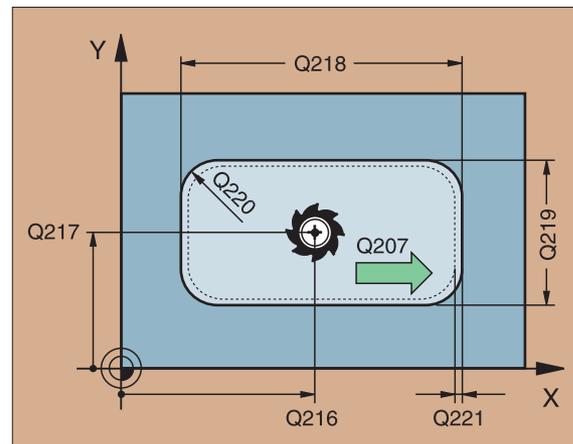
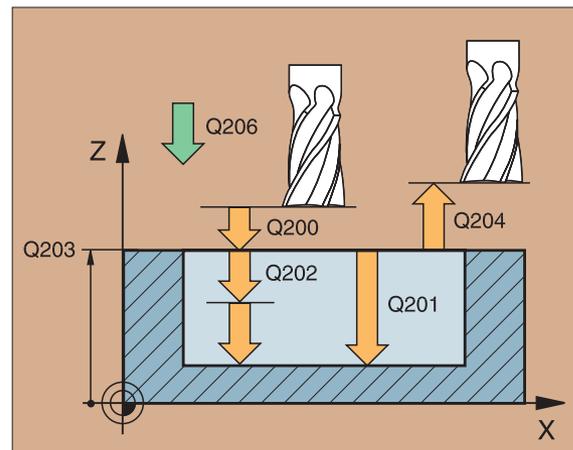
21 L Z+2 FMAX M9



## FINITURA DI TASCHE (212)

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 212 FINITURA DI TASCHE
  - ▶ Distanza di sicurezza: Q200
  - ▶ Profondità distanza superficie pezzo – fondo della tasca: Q201
  - ▶ Avanzamento in profondità: Q202
  - ▶ Profondità di accostamento: Q203
  - ▶ Avanzamento fresatura: Q206
  - ▶ Coord. superficie pezzo: Q203
  - ▶ Seconda distanza di sicurezza: Q204
  - ▶ Centro 1. asse: Q216
  - ▶ Centro 2. asse: Q217
  - ▶ Lunghezza 1. lato: Q218
  - ▶ Lunghezza 2. lato: Q219
  - ▶ Raggio dell'angolo: Q220
  - ▶ Sovrametallo 1. asse: Q221

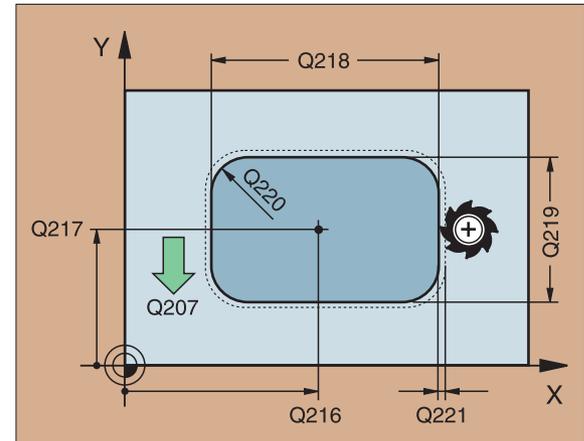
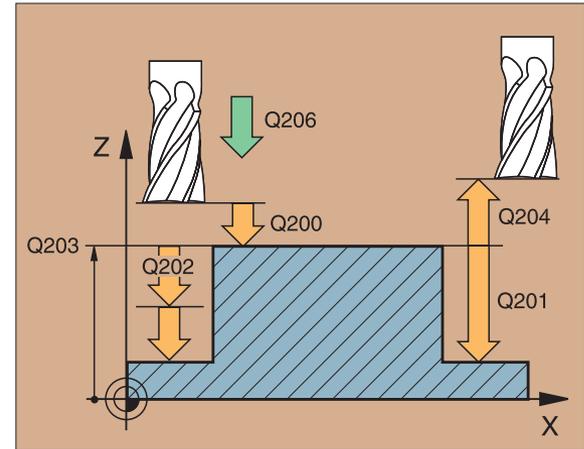
Il TNC effettua automaticamente un preposizionamento dell'utensile nell'asse utensile e nel piano di lavoro. Con profondità maggiore o uguale alla profondità di accostamento, l'utensile si porta in un solo passo di lavorazione fino alla profondità.



## FINITURA DI ISOLE (213)

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 213 FINITURA DI ISOLE
  - ▶ Distanza di sicurezza: Q200
  - ▶ Profondità distanza superficie pezzo – fondo dell'isola: Q201
  - ▶ Avanzamento in profondità: Q206
  - ▶ Profondità di accostamento: Q202
  - ▶ Avanzamento fresatura: Q207
  - ▶ Coord. superficie pezzo: Q203
  - ▶ Seconda distanza di sicurezza: Q204
  - ▶ Centro 1. asse: Q216
  - ▶ Centro 2. asse: Q217
  - ▶ Lunghezza 1. lato: Q218
  - ▶ Lunghezza 2. lato: Q219
  - ▶ Raggio dell'angolo: Q220
  - ▶ Sovrametallo 1. asse: Q221

Il TNC effettua automaticamente un preposizionamento dell'utensile nell'asse utensile e nel piano di lavoro. Con profondità maggiore o uguale alla profondità di accostamento, l'utensile si porta in un solo passo di lavorazione fino alla profondità.



## TASCA CIRCOLARE (5)



Il ciclo richiede una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) o la preforatura nel centro della tasca!

- ▶ Posizionare sul centro della tasca con correttore raggio R0
- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 5
  - ▶ Distanza di sicurezza: A
  - ▶ Profondità di fresatura profondità della tasca: B
  - ▶ Profondità di accostamento: C
  - ▶ Avanzamento in profondità
  - ▶ Raggio del cerchio R raggio della tasca circolare
  - ▶ Avanzamento
  - ▶ Rotazione in senso orario: DR-  
Fresatura concorde con M3: DR+  
Fresatura discorde con M3: DR-

17 CYCL DEF 5.0 TASCA CIRCOLARE

18 CYCL DEF 5.1 DIST. 2

19 CYCL DEF 5.2 PROF. -12

20 CYCL DEF 5.3 INCR. 6 F80

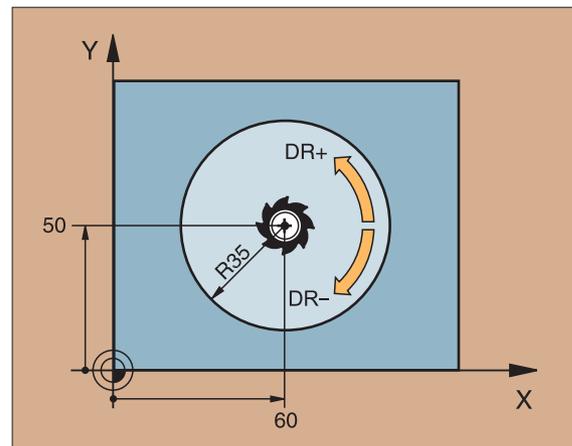
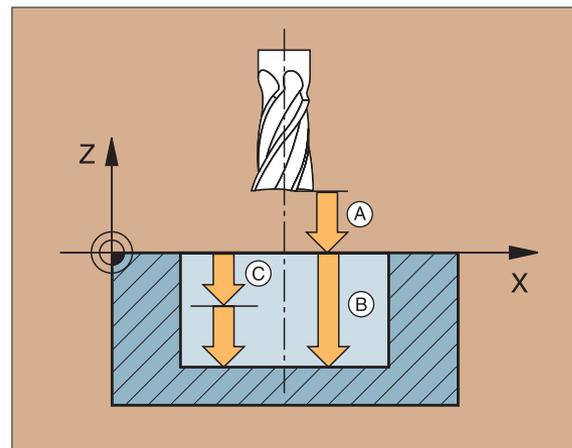
21 CYCL DEF 5.4 RAGGIO 35

22 CYCL DEF 5.5 F100 DR+

23 L Z+100 R0 FMAX M6

24 L X+60 Y+50 FMAX M3

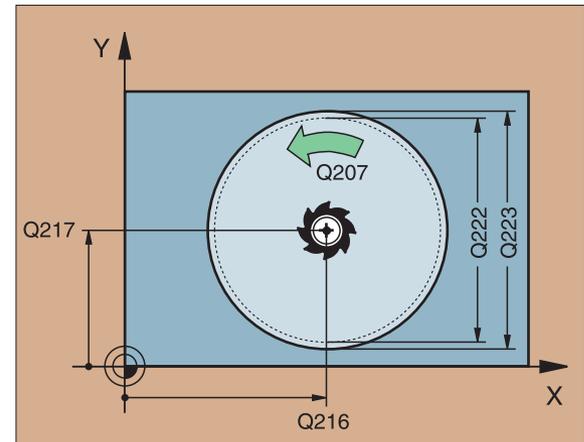
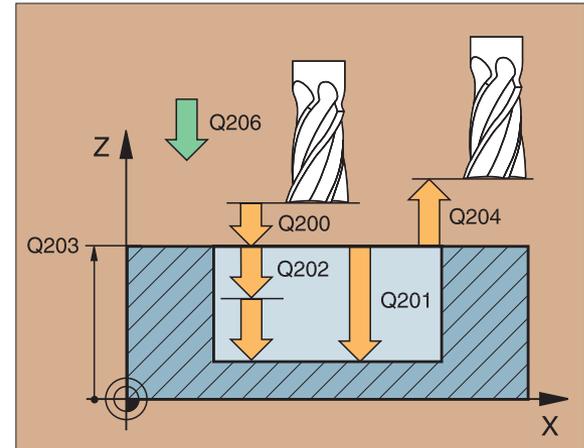
25 L Z+2 FMAX M99



## FINITURA DI TASCHE CIRCOLARI (214)

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 214 FINITURA DI TASCHE CIRCOLARI
  - ▶ Distanza di sicurezza: Q200
  - ▶ Profondità distanza superficie pezzo – fondo della tasca: Q201
  - ▶ Avanzamento in profondità: Q206
  - ▶ Profondità di accostamento: Q202
  - ▶ Avanzamento di fresatura: Q207
  - ▶ Coord. superficie pezzo: Q203
  - ▶ 2. distanza di sicurezza: Q204
  - ▶ Centro 1. asse: Q216
  - ▶ Centro 2. asse: Q217
  - ▶ Diametro pezzo grezzo: Q222
  - ▶ Diametro pezzo finito: Q223

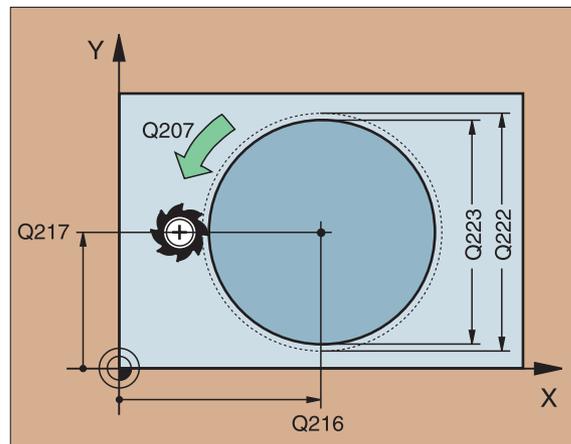
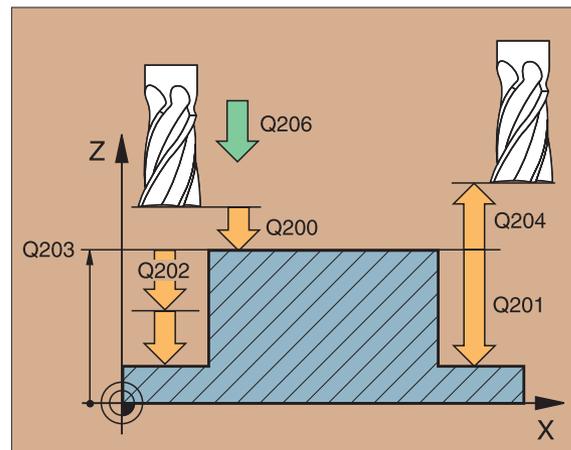
Il TNC effettua automaticamente un preposizionamento dell'utensile nell'asse utensile e nel piano di lavoro. Con profondità maggiore o uguale alla profondità di accostamento, l'utensile si porta in un solo passo di lavorazione fino alla profondità.



## FINITURA DI ISOLE CIRCOLARI (215)

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 215 FINITURA DI ISOLE CIRCOLARI
  - ▶ Distanza di sicurezza: Q200
  - ▶ Profondità distanza superficie pezzo – fondo dell'isola: Q201
  - ▶ Avanzamento in profondità: Q206
  - ▶ Profondità di accostamento: Q202
  - ▶ Avanzamento di fresatura: Q207
  - ▶ Coord. superficie pezzo: Q203
  - ▶ 2. distanza di sicurezza: Q204
  - ▶ Centro 1. asse: Q216
  - ▶ Centro 2. asse: Q217
  - ▶ Diametro pezzo grezzo: Q222
  - ▶ Diametro pezzo finito: Q223

Il TNC effettua automaticamente un preposizionamento dell'utensile nell'asse utensile e nel piano di lavoro. Con profondità maggiore o uguale alla profondità di accostamento, l'utensile si porta in un solo passo di lavorazione fino alla profondità.



## FRESATURA DI SCANALATURE (3)



- Il ciclo richiede una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) o una preforatura nel punto iniziale!
- Il diametro della fresa non deve essere maggiore della larghezza della scanalatura e non inferiore alla metà di tale larghezza!

- ▶ Posizionare al centro della scanalatura con l'utensile tangente al punto iniziale, con correttore raggio R0
- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 3 SCANALATURA
  - ▶ Distanza di sicurezza: A
  - ▶ Profondità di fresatura profondità della scanalatura: B
  - ▶ Profondità di accostamento: C
  - ▶ Avanzamento in profondità velocità di spostamento durante la penetrazione
  - ▶ 1. Lunghezza laterale lunghezza della scanalatura: D  
Definire la direzione di taglio tramite il segno
  - ▶ 2. Lunghezza laterale larghezza della scanalatura: E
  - ▶ Avanzamento (per la fresatura)

```
10 TOOL DEF 1 L+0 R+6
```

```
11 TOOL CALL 1 Z S1500
```

```
12 CYCL DEF 3.0 SCANALATURA
```

```
13 CYCL DEF 3.1 DIST. 2
```

```
14 CYCL DEF 3.2 PROF. -15
```

```
15 CYCL DEF 3.3 INCR. 5 F80
```

```
16 CYCL DEF 3.4 X50
```

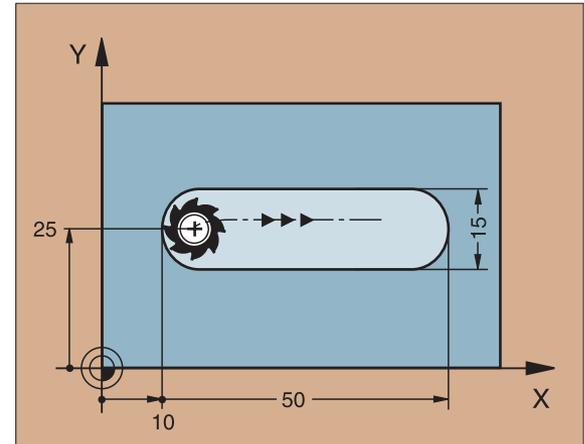
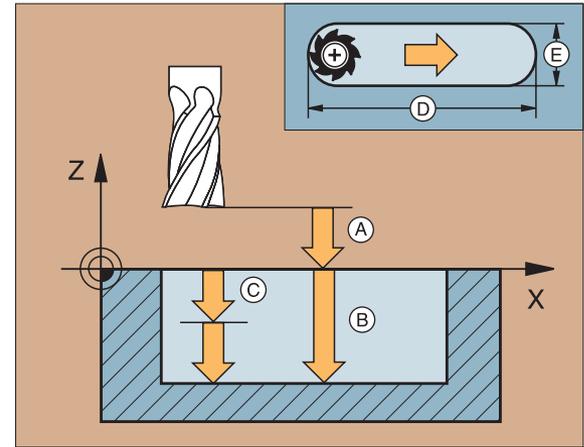
```
17 CYCL DEF 3.5 Y15
```

```
18 CYCL DEF 3.6 F120
```

```
19 L Z+100 R0 FMAX M6
```

```
20 L X+16 Y+25 R0 FMAX M3
```

```
21 L Z+2 M99
```



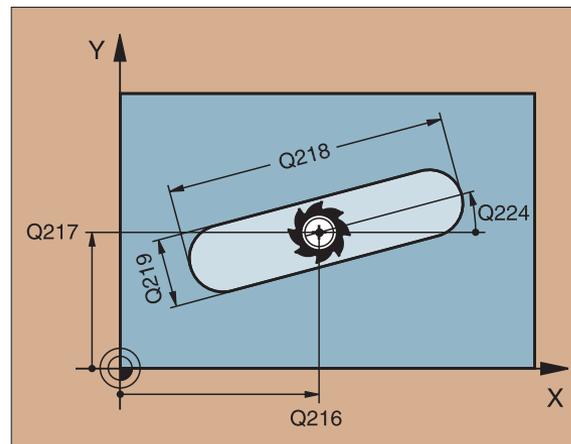
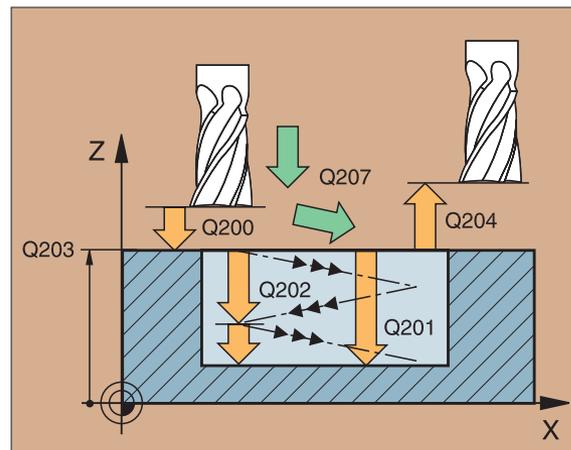
## SCANALATURA CON PENETRAZIONE CON PENDOLAMENTO (210)



Il diametro della fresa non deve essere maggiore della larghezza della scanalatura e non inferiore ad un terzo della larghezza della scanalatura.

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 210 SCANALATURA CON PENETRAZIONE CON PENDOLAMENTO
  - ▶ Distanza di sicurezza: Q200
  - ▶ Profondità distanza superficie pezzo – fondo scanalatura: Q201
  - ▶ Avanzamento fresatura: Q207
  - ▶ Profondità di accostamento: Q202
  - ▶ Condizioni di lavoro (0/1/2) sgrossatura e finitura, solo sgrossatura o solo finitura: Q215
  - ▶ Coord superficie pezzo: Q203
  - ▶ Seconda distanza di sicurezza: Q204
  - ▶ Centro 1. asse: Q216
  - ▶ Centro 2. asse: Q217
  - ▶ Lunghezza 1. lato: Q218
  - ▶ Lunghezza 2. lato: Q219
  - ▶ Angolo di rotazione intorno al quale viene ruotata l'intera scanalatura: Q224

Il TNC effettua automaticamente un preposizionamento dell'utensile nell'asse utensile e nel piano di lavoro. Nella grossatura l'utensile penetra nel materiale con pendolamento da una all'altra estremità della scanalatura. Pertanto non occorre alcuna foratura preliminare.



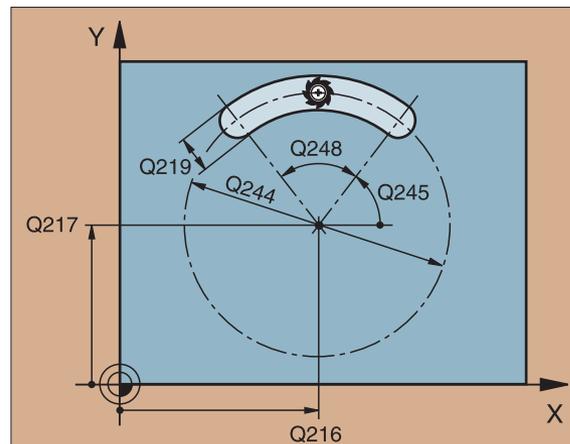
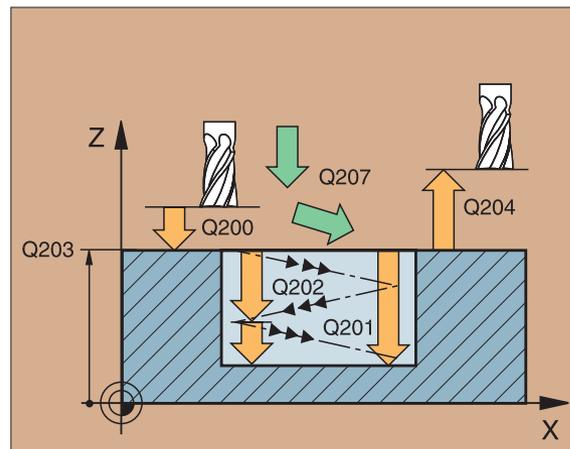
## SCANALATURA CIRCOLARE (211)



Il diametro della fresa non deve essere maggiore della larghezza della scanalatura e non inferiore ad un terzo della larghezza della scanalatura.

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 211 SCANALATURA CIRCOLARE
  - ▶ Distanza di sicurezza: Q200
  - ▶ Profondità distanza superficie pezzo – fondo scanalatura: Q201
  - ▶ Avanzamento fresatura: Q207
  - ▶ Profondità di accostamento: Q202
  - ▶ Condizioni di lavoro (0/1/2) sgrossatura e finitura, solo sgrossatura o solo finitura: Q215
  - ▶ Coord. superficie pezzo: Q203
  - ▶ Seconda distanza di sicurezza: Q204
  - ▶ Centro 1. asse: Q216
  - ▶ Centro 2. asse: Q217
  - ▶ Diametro reticolo: Q244
  - ▶ Lunghezza 2. lato: Q219
  - ▶ Angolo di partenza della scanalatura: Q245
  - ▶ Angolo di apertura della scanalatura: Q248

Il TNC effettua automaticamente un preposizionamento dell'utensile nell'asse utensile e nel piano di lavoro. Nella grossatura l'utensile penetra nel materiale con un movimento elicoidale e con pendolamento da una all'altra estremità della scanalatura. Pertanto non occorre alcuna foratura preliminare.



# Sagoma di punti

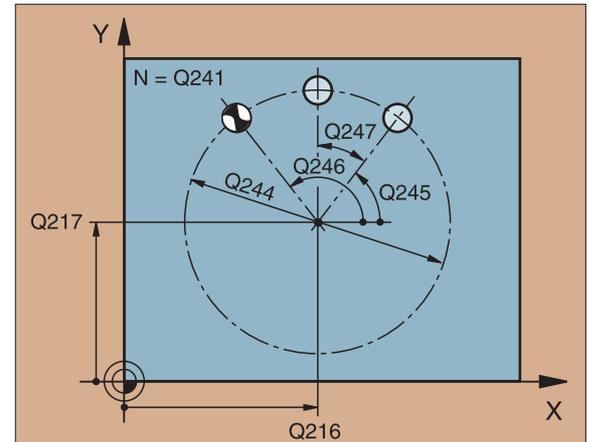
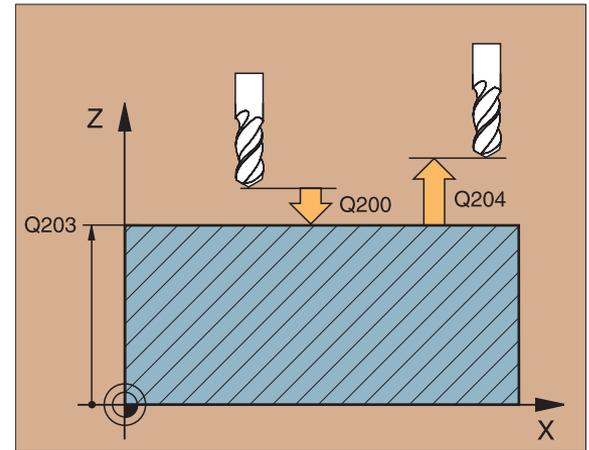
## SAGOMA DI PUNTI SU CERCHI (220)

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 220 SAGOMA DI PUNTI SU CERCHI
  - ▶ Centro 1. asse: Q216
  - ▶ Centro 2. asse: Q217
  - ▶ Diametro reticolo: Q244
  - ▶ Angolo di partenza: Q245
  - ▶ Angolo finale: Q246
  - ▶ Angolo incrementale: Q247
  - ▶ Numero lavorazioni: Q241
  - ▶ Numero lavorazioni: Q241
  - ▶ Distanza di sicurezza: Q200
  - ▶ Coord. superficie pezzo: Q203
  - ▶ Seconda distanza di sicurezza: Q204



- Il ciclo 220 SAGOMA DI PUNTI SU CERCHI è attivo dalla sua definizione!
- Il ciclo 220 chiama automaticamente il ciclo di lavorazione definito per ultimo!
- Con il ciclo 220 si possono combinare i seguenti cicli: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 212, 213, 214, 215
- La distanza di sicurezza, le coord. superficie pezzo e la seconda distanza di sicurezza sono sempre attive dal ciclo 220!

Il TNC effettua un preposizionamento automatico dell'utensile nell'asse utensile e nel piano di lavoro.



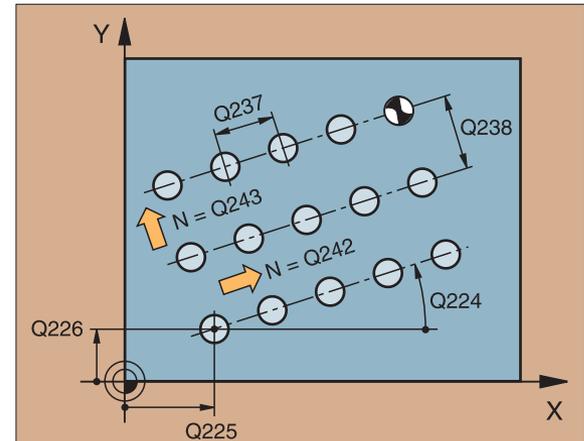
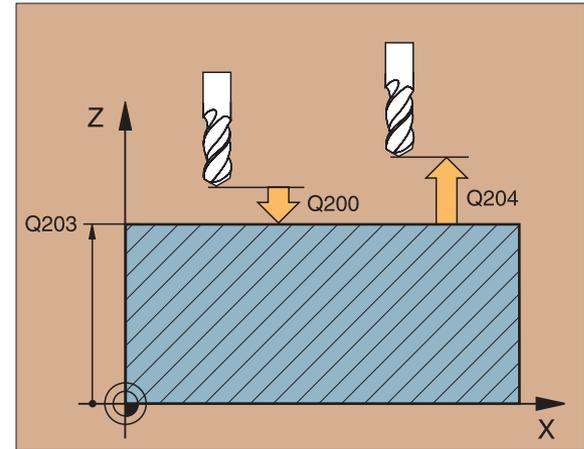
## SAGOMA DI PUNTI SU LINEE (221)

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 221 SAGOMA DI PUNTI SU LINEE
  - ▶ Punto di partenza 1. asse: Q225
  - ▶ Punto di partenza 2. asse: Q226
  - ▶ Distanza 1. asse: Q237
  - ▶ Distanza 2. asse: Q238
  - ▶ Numero colonne: Q242
  - ▶ Numero righe: Q243
  - ▶ Posizione di rotazione: Q224
  - ▶ Distanza di sicurezza: Q200
  - ▶ Coord. superficie pezzo: Q203
  - ▶ Seconda distanza di sicurezza: Q204



- Il ciclo 220 SAGOMA DI PUNTI SU LINEE è attivo dalla sua definizione!
- Il ciclo 220 chiama automaticamente il ciclo di lavorazione definito per ultimo!
- Con il ciclo 220 si possono combinare i seguenti cicli: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 212, 213, 214, 215
- La distanza di sicurezza, le coord. superficie pezzo e la Seconda distanza di sicurezza sono sempre attive dal ciclo 221!

Il TNC effettua un preposizionamento automatico dell'utensile nell'asse utensile e nel piano di lavoro.



## Cicli SL

### Generalità

I cicli SL si dimostrano utili quando i profili sono composti da più profili parziali (al massimo 12 isole o tasche).

I profili parziali vengono definiti in sottoprogrammi.

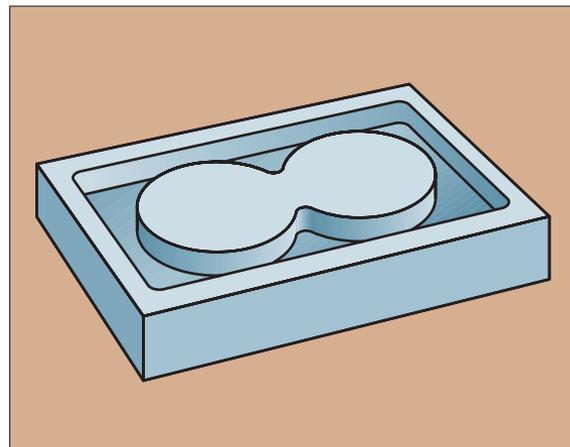


Per i profili parziali occorre tener presente quanto segue:

- Per le tasche il profilo viene contornato all'interno, per le isole all'esterno!
- I movimenti di posizionamento e di distacco nonché gli accostamenti non possono essere programmati nell'asse utensile!
- Nel ciclo 14 PROFILO gli elementi di profilo elencati devono costituire sempre un profilo chiuso!
- La memoria per un ciclo SL è limitata. E' possibile, per esempio, inserire al massimo 128 blocchi con rette.



Eseguire una simulazione grafica prima dell'esecuzione del programma. La simulazione mostrerà se i profili sono stati definiti correttamente!



## PROFILO (14)

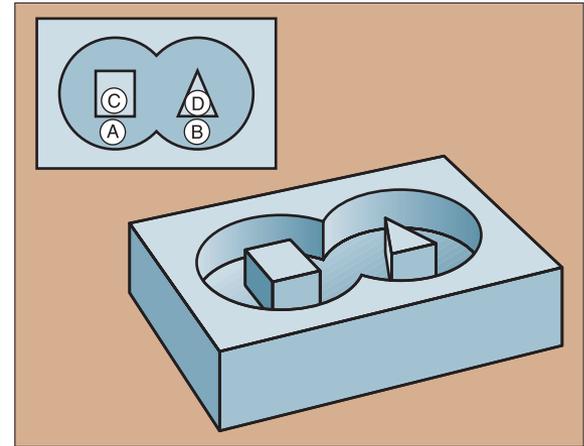
Nel ciclo 14 PROFIL0 vengono elencati i sottoprogrammi che verranno sovrapposti per formare un profilo intero chiuso.

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 14 PROFIL0
  - ▶ Numeri di label per profilo: elencare i numeri di LABEL dei sottoprogrammi da sovrapporre per formare un profilo intero chiuso.



Il ciclo 14 PROFIL0 è attivo dal momento della definizione!

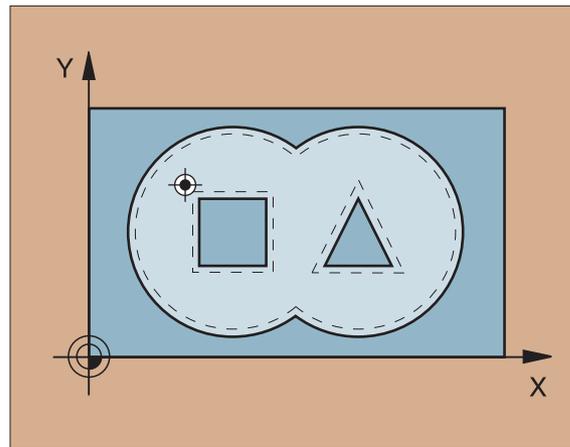
```
4 CYCL DEF 14.0 PROFIL0
5 CYCL DEF 14.1 LABEL DI PROFIL0 1/2/3
...
36 L Z+200 R0 FMAX M2
37 LBL1
38 L X+0 Y+10 RR
39 L X+20 Y+10
40 CC X+50 Y+50
...
45 LBL0
46 LBL2
...
58 LBL0
```



▲ A e B sono tasche, C e D isole

## PREFORATURA (15)

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 15 PREFORATURA
  - ▶ Distanza di sicurezza
  - ▶ Profondità foro Distanza superficie del pezzo – fondo del foro
  - ▶ Profondità di incremento
  - ▶ Sovrametallo D
  - ▶ Avanzamento F

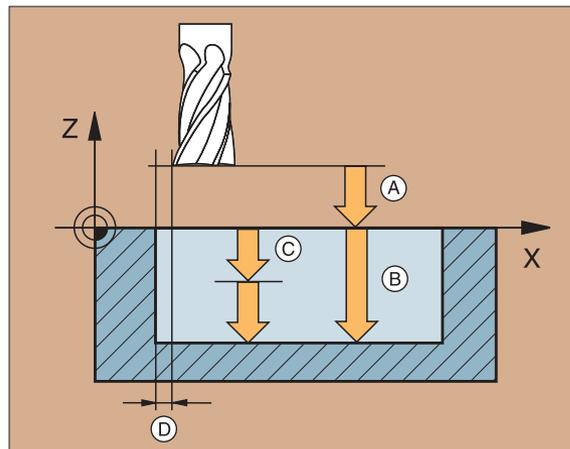


## SVUOTAMENTO (6)

Lo svuotamento avviene in due fasi:

1. Fresatura di un canale intorno al profilo
2. Svuotamento

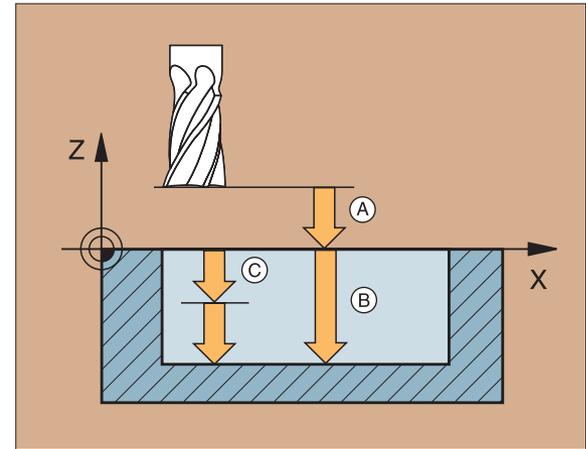
- ▶ Selezionare Ciclo 6: SVUOTAMENTO
  - ▶ Distanza di sicurezza: A
  - ▶ Profondità di fresatura: B
  - ▶ Profondità di incremento: C
  - ▶ Avanzamento dell'incremento
  - ▶ Sovrametallo: D
  - ▶ Angolo di svuotamento
  - ▶ Avanzamento F



## FRESATURA PROFILO (16)

Finitura dei singoli elementi di profilo.

- ▶ Selezionare il ciclo 16: FRESATURA PROFILO
  - ▶ Distanza di sicurezza: A
  - ▶ Profondità di fresatura: B
  - ▶ Profondità di incremento: C
  - ▶ Avanzamento dell'incremento
  - ▶ Rotazione in senso orario
    - Discorde per tasche e isole: -
    - Concorde per tasche e isole: +
  - ▶ Avanzamento F



## Cicli di spianatura

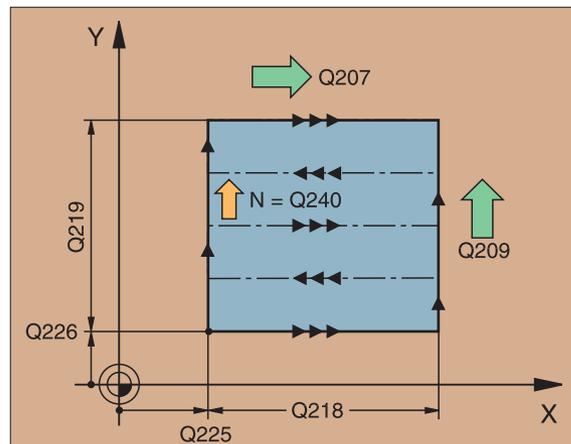
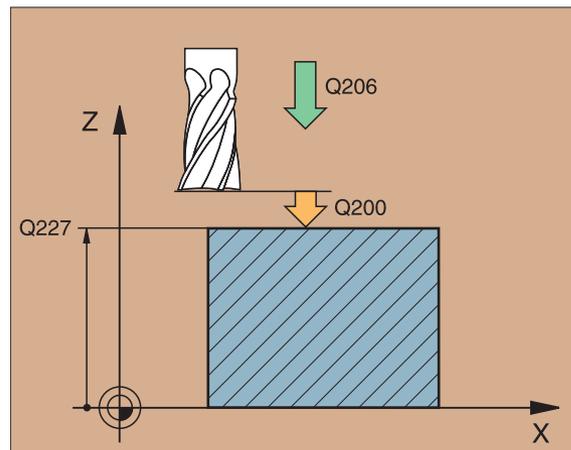
## SPIANATURA (230)



Il TNC posiziona l'utensile sul punto di partenza, partendo dalla posizione attuale, prima nel piano di lavoro e poi nell'asse utensile. Preposizionare l'utensile in modo da evitare ogni collisione con il pezzo o i dispositivi di serraggio!

► CYCL DEF: selezionare il ciclo 230 SPIANATURA

- Punto di partenza 1. asse: Q225
- Punto di partenza 2. asse: Q226
- Punto di partenza 3. asse: Q227
- Lunghezza 1. lato: Q218
- Lunghezza 2. lato: Q219
- Numero tagli: Q240
- Avanzamento in profondità: Q206
- Avanzamento fresatura: Q207
- Avanzamento trasversale: Q209
- Distanza di sicurezza: Q200

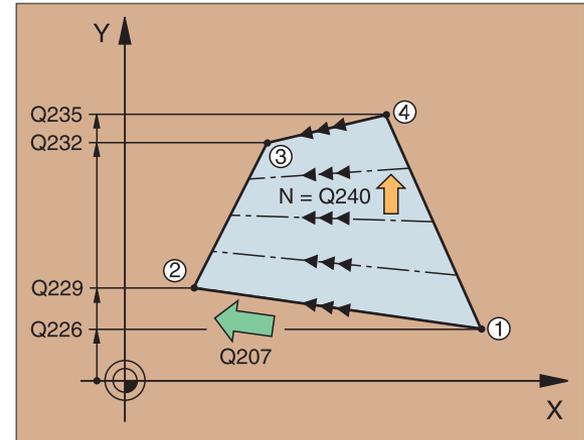
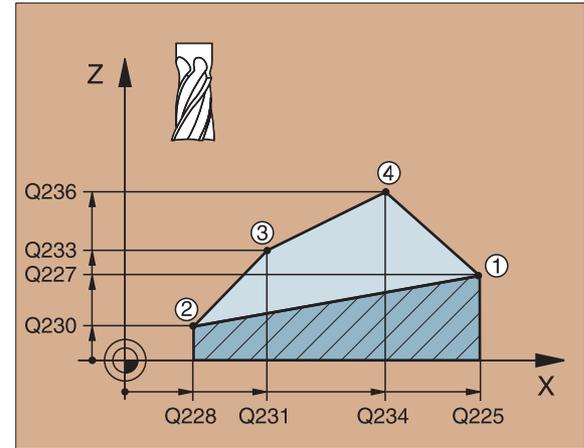


## SUPERFICIE REGOLARE (231)



Il TNC posiziona l'utensile sul punto di partenza, partendo dalla posizione attuale, prima nel piano di lavoro e poi nell'asse utensile. Preizionare l'utensile in modo da evitare ogni collisione con il pezzo o i dispositivi di serraggio!

- CYCL DEF: selezionare il ciclo 231 SUPERFICIE REGOLARE
  - Punto di partenza 1. asse: Q225
  - Punto di partenza 2. asse: Q226
  - Punto di partenza 3. asse: Q227
  - 2. Punto 1. asse: Q228
  - 2. Punto 2. asse: Q229
  - 2. Punto 3. asse: Q230
  - 3. Punto 1. asse: Q231
  - 3. Punto 2. asse: Q232
  - 3. Punto 3. asse: Q233
  - 4. Punto 1. asse: Q234
  - 4. Punto 2. asse: Q235
  - 4. Punto 3. asse: Q236
  - Numero tagli: Q240
  - Avanzamento fresatura: Q207



## Cicli di conversione delle coordinate

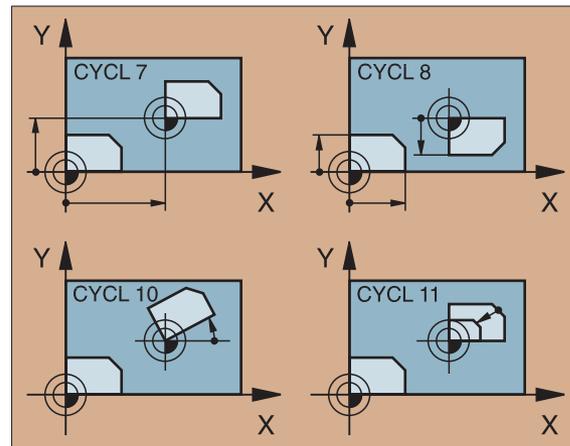
Con i cicli di conversione delle coordinate i profili possono essere

• spostati	Ciclo 7 ORIGINE
• lavorati in modo speculare	Ciclo 8 SPECULARITA'
• ruotati (nel piano)	Ciclo 10 ROTAZIONE
• ridotti/ingranditi	Ciclo 11 FATTORE DI SCALA

I cicli di conversione delle coordinate sono attivi dopo la loro definizione fino al relativo annullamento o ad una nuova definizione.

E' consigliabile definire il profilo originale in un sottoprogramma.

I valori di inserimento possono essere sia assoluti che incrementali.



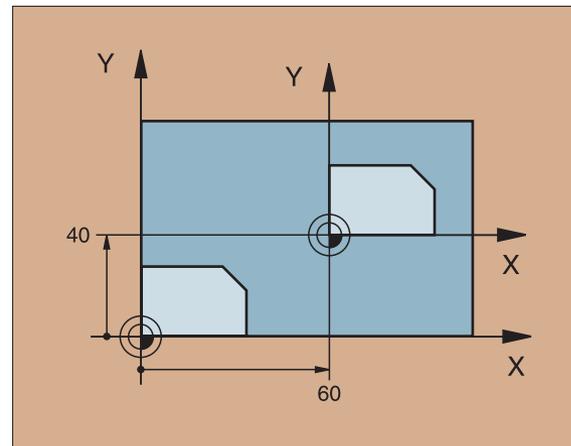
### SPOSTAMENTO DELL'ORIGINE

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 7 SPOSTAMENTO ORIGINE
  - ▶ Inserire le coordinate della nuova origine o il numero dell'origine dalla tabella origini

Annullamento dello spostamento dell'origine: nuova definizione del ciclo con valore di inserimento 0

```

9 CALL LBL1      Chiamata del sottoprogramma di lavorazione
10 CYCL DEF 7.0 ORIGINE
11 CYCL DEF 7.1 X+60
12 CYCL DEF 7.2 Y+40
13 CALL LBL1      Chiamata del sottoprogramma di lavorazione
  
```



Eseguire lo spostamento dell'origine prima di altre conversioni delle coordinate!

## SPECULARITA' (8)

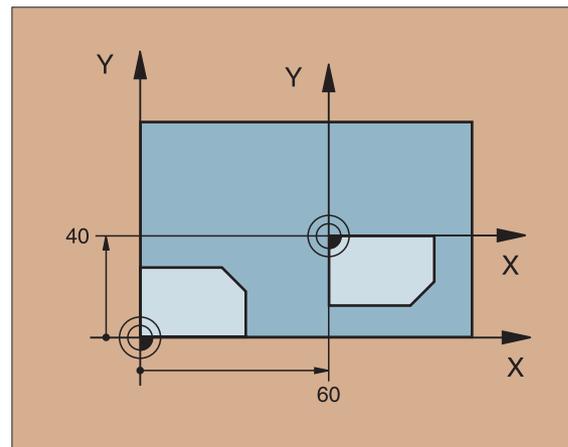
- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 8 SPECULARITA'
- ▶ Inserire l'asse speculare: X o Y oppure X e Y

Annullamento SPECULARITA: richiamare il ciclo inserendo NO ENT

```
15 CALL LBL1
16 CYCL DEF 7.0 ORIGINE
17 CYCL DEF 7.1 X+60
18 CYCL DEF 7.2 Y+40
19 CYCL DEF 8.0 SPECULARITA'
20 CYCL DEF 8.1 Y
21 CALL LBL1
```



- L'asse dell'utensile non può essere ribaltato!
- Il ciclo ribalta sempre il profilo originale (nell'esempio sottoprogramma LBL1)!



## ROTAZIONE (10)

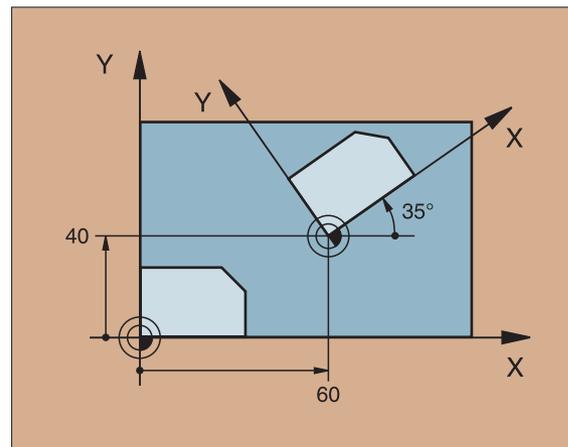
- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 10 ROTAZIONE
  - ▶ Inserimento dell'angolo di rotazione:
    - Campo di inserimento da  $-360^\circ$  a  $+360^\circ$
    - Asse di riferimento per l'angolo di rotazione

Piano di lavoro	Asse di rotazione e direzione $0^\circ$
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z

Annullamento ROTAZIONE: richiamare il ciclo con angolo 0

```

12 CALL LBL1
13 CYCL DEF 7.0 ORIGINE
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL1
  
```



## FATTORE DI SCALA (11)

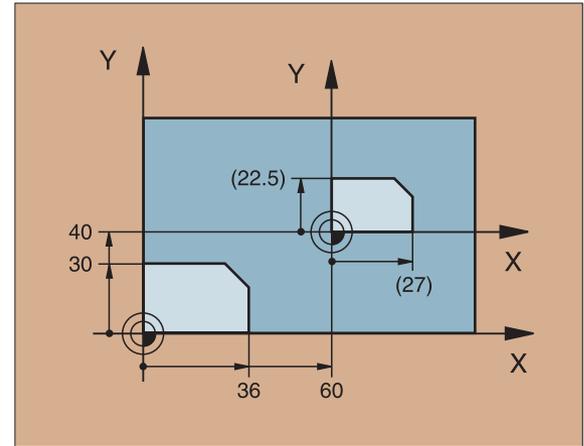
- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 11 FATTORE DI SCALA
  - ▶ Inserire il fattore di scala (ingl. scale = fattore di scala)
    - Inserimento da 0,000001 a 99,999999:
      - Riduzione ... SCL < 1
      - Ingrandimento ... SCL > 1

Annullamento FATTORE DI SCALA: richiamare il ciclo con SCL1

```
11 CALL LBL1
12 CYCL DEF 7.0 ORIGINE
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 FATTORE DI SCALA
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL1
```



Il FATTORE DI SCALA è attivo nel piano di lavoro o nei tre assi principali (in funzione del parametro macchina 7410)!



## FATTORE DI SCALA INDIVIDUALE ASSE (26)

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 26 FATTORE SCALA ASSE
  - ▶ ASSE e FATTORE: assi di coordinate e fattori dell'allungamento o dell'accorciamento individuale per asse
  - ▶ COORDINATE DEL CENTRO: centro dell'allungamento o accorciamento

Annullamento FATTORE SCALA ASSE: nuova definizione del ciclo, impostando il fattore per gli assi modificati.



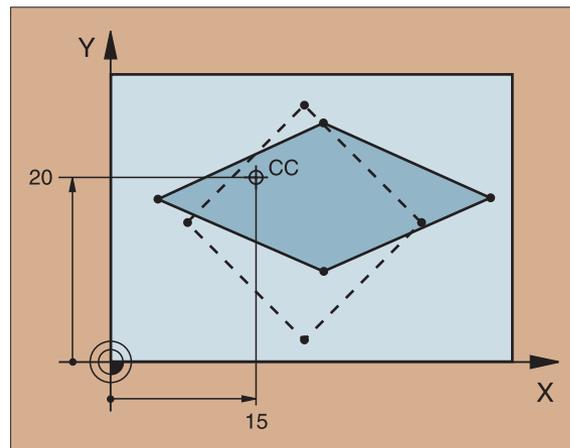
Gli assi di coordinate con posizioni per traiettorie circolari non possono essere allungati o accorciati con fattori differenti!

**25 CALL LBL1**

**26 CYCL DEF 26.0 FATTORE SCALA ASSE**

**27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20**

**28 CALL LBL1**



# Cicli speciali

## TEMPO DI SOSTA (9)

Il programma si ferma per la durata del TEMPO DI SOSTA.

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 9 TEMPO DI SOSTA
  - ▶ Inserire il tempo di sosta in secondi

```
48 CYCL DEF 9.0 TEMPO DI SOSTA
```

```
49 CYCL DEF 9.1 SOSTA 0.5
```



## PGM CALL (12)

- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 12 PGM CALL
  - ▶ Inserire il nome del programma da chiamare

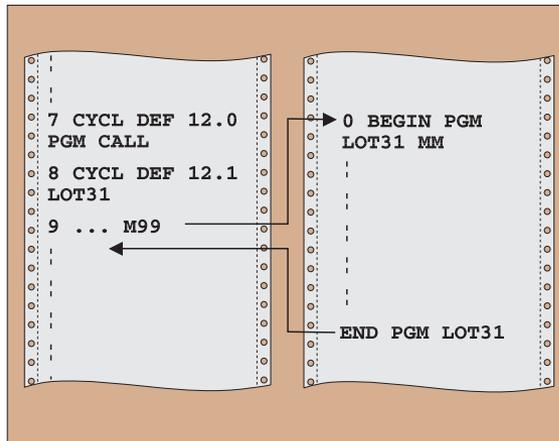


Il ciclo 12 PGM CALL deve essere chiamato!

```
7 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
```

```
8 CYCL DEF 12.1 LOT31
```

```
9 L X+37.5 Y-12 R0 FMAX M99
```



## ORIENTAMENTO del mandrino

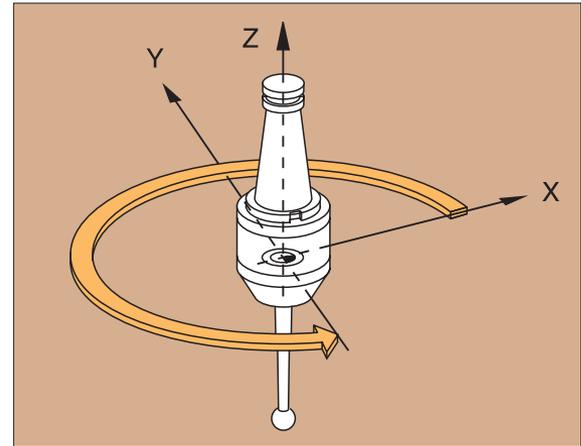
- ▶ CYCL DEF: selezionare il ciclo 13 ORIENTAMENTO
  - ▶ Inserire l'angolo di orientamento riferito all'asse di riferimento dell'angolo nel piano di lavoro:
    - Campo di inserimento da 0 a 360°
    - Risoluzione di inserimento 0,1°
- ▶ Chiamare il ciclo con M19



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore per l'ORIENTAMENTO del mandrino!

**12 CYCL DEF 13.0 ORIENTAMENTO**

**13 CYCL DEF 13.1 ANGOLO 90**



# Digitalizzazione di contorni 3D



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore per la digitalizzazione di contorni 3D!

Il TNC dispone dei seguenti cicli per la digitalizzazione con un tastatore analogico:

- Definizione del campo: TOUCH PROBE 5 CAMPO
- Digitalizzazione a meandri: TOUCH PROBE 6 MEANDRI
- Digitalizzazione a gradini: TOUCH PROBE 7 LINEE ISOMETRICHE

I cicli di digitalizzazione possono essere programmati solo nel linguaggio a dialogo HEIDENHAIN. Essi possono essere programmati per gli assi principali X, Y, Z.



- Non deve essere attiva alcuna conversione di coordinate o rotazione base!
- I cicli di digitalizzazione non devono essere chiamati; essi sono attivi immediatamente dalla definizione nel programma di lavorazione!

Selezione dei cicli di digitalizzazione



- ▶ Attivare elenco cicli con tasto funzione
- ▶ Selezionare ciclo di digitalizzazione tramite softkey

## Ciclo di digitalizzazione CAMPO (5)

- ▶ Definire l'interfaccia per la trasmissione dati
- ▶ TOUCH PROBE: selezionare il ciclo 5 CAMPO
  - ▶ PGM-name dati digitalizzati: inserire il nome del programma NC nel quale i dati digitalizzati vengono memorizzati
  - ▶ Asse TCH PROBE: indicare l'asse del sistema di tastatura
  - ▶ Campo punto MIN
  - ▶ Campo punto MAX
  - ▶ Altezza di sicurezza: altezza che esclude qualsiasi collisione tra tastatore e contorno:  $Z_s$

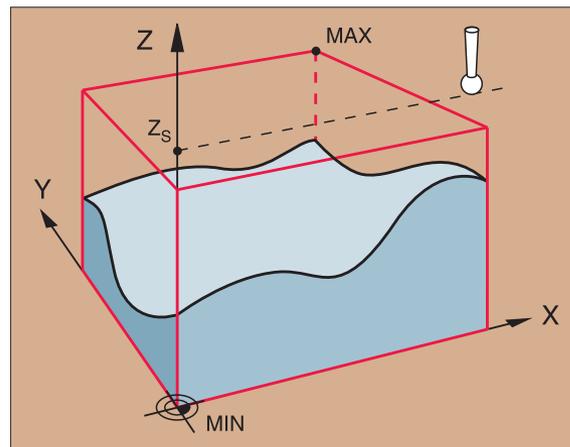
5 TCH PROBE 5.0 CAMPO

6 TCH PROBE 5.1 PGMNAME: DATI

7 TCH PROBE 5.2 Z X+0 Y+0 Z+0

8 TCH PROBE 5.3 X+100 Y+100 Z+20

9 TCH PROBE 5.4 ALTEZZA: +100



## Ciclo di digitalizzazione MEANDRO (6)

Con il ciclo 6 MEANDRO è possibile digitalizzare un contorno 3D a passate contigue.

- ▶ Definire il campo con il ciclo 5 CAMPO
- ▶ TOUCH PROBE: selezionare il ciclo 6 MEANDRO
  - ▶ Direzione linee: asse di coordinata nella cui posizione il sistema di tastatura procede dal primo punto del profilo
  - ▶ Limite nella direzione normale (corsa): tratto del quale il sistema di tastatura viene disimpegnato dopo una deflessione
  - ▶ Distanza linee: distanza tra due passate del tastatore
  - ▶ MAX. distanza punti

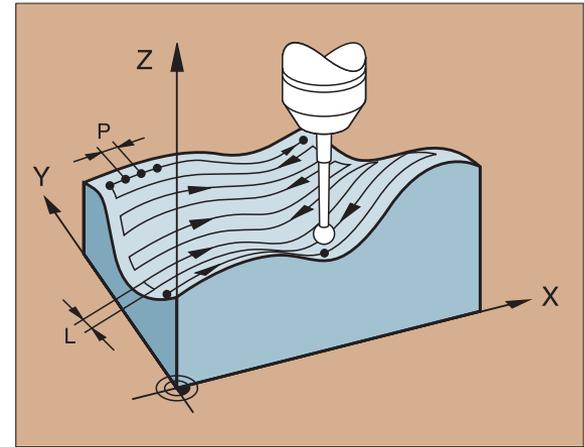


- La distanza linee e MAX. distanza punti possono essere al massimo 5 mm!
- Definire la direzione linee in modo tale che la tastatura abbia luogo possibilmente perpendicolarmente!

**7 TCH PROBE 6.0 MEANDRO**

**8 TCH PROBE 6.1 DIREZIONE X**

**9 TCH PROBE 6.2 CORSA: 0.5 DIST.L: 0.2 DIST.P: 0.8**



- ▲ P: DIST.P = Distanza tra punti
- L: DIST.L = Distanza tra linee

## Ciclo di digitalizzazione LINEE ISOMETRICHE (7)

Con il ciclo 7 LINEE ISOMETRICHE si può digitalizzare un modello 3D per gradini.

- ▶ Definire il CAMPO con il ciclo 5
- ▶ TOUCH PROBE: selezionare il ciclo 7 LINEE ISOMETRICHE
  - ▶ Limite di tempo: tempo in secondi entro il quale il sistema di tastatura deve raggiungere il primo punto di tastatura dopo un giro. Nessun limite di tempo: inserire 0
  - ▶ Punto di partenza: coordinate del punto di partenza
  - ▶ Asse di inizio e direzione: asse e direzione di coordinata sul quale il sistema di tastatura si accosta al contorno
  - ▶ Asse di inizio e direzione: asse e direzione di coordinata sulla quale il sistema di tastatura inizia la digitalizzazione
  - ▶ Limite nella direzione normale (corsa): tratto del quale il sistema di tastatura viene disimpegnato dopo una deflessione
  - ▶ Distanza linee e direzione: spostamento del sistema di tastatura al riraggiungimento del punto di inizio di una linea isometrica
  - ▶ MAX. distanza punti



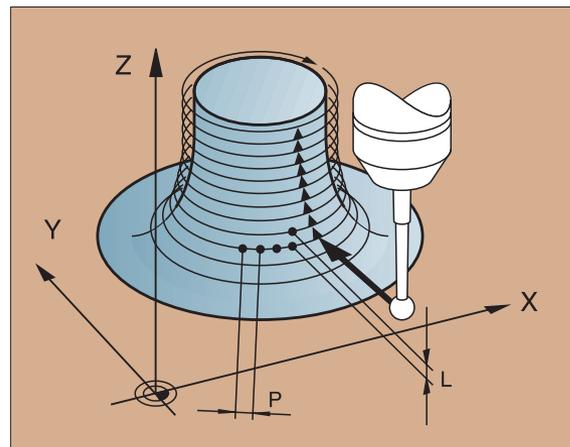
La distanza linee e la MAX. distanza punti possono essere al massimo 5 mm!

**10 TCH PROBE 7.0 LINEE ISOMETRICHE**

**11 TCH PROBE 7.1 TEMPO:200 X+50 Y+0**

**12 TCH PROBE 7.2 SEQUENZA D'ENTRATA Y+/X+**

**13 TCH PROBE 7.3 CORSA 0.5 DIST.L+1 DIST.P 0.2**



▲ P: DIST.P = Distanza tra punti  
L: DIST.L = Distanza tra linee

# Grafica e visualizzazione di stato



Vedi „Test ed esecuzione del programma, grafica“

## Definizione del pezzo nella finestra grafica

► Nel programma già aperto premere il softkey BLK FORM



- Asse del mandrino
- PUNTO MIN e MAX

Qui di seguito viene riportato l'elenco di una serie di funzioni di frequente uso.

## Grafica di programmazione



Selezionare la suddivisione schermo PGM+GRAPHICS!

Durante l'introduzione del programma il TNC può rappresentare il profilo programmato in una grafica bidimensionale:



► disegno progressivo automatico



► start manuale della rappresentazione grafica



► start manuale della rappresentazione grafica blocco per blocco

EDITING PROGRAMMA								
6 L Z-5 R0 FMAX								
7 L X+50 Y+75 RL F250								
8 FC DR+ R25 CCX+50 CCY+50								
9 FCT DR- R14								
10 FCT DR- R88 CCX+50 CCY+0								
11 END PGM FK3 MM								
REALE	X	-25.000						
	Y	+50.000						
	Z	+125.000						
	C	+0.000						
				T	0			M5/9
SHOW SOLUTION	SELECT SOLUTION	END SELECT					START SINGLE <input type="checkbox"/>	

## Grafica di test



Selezionare la suddivisione schermo GRAPHICS o PGM+GRAPHICS!

Nel modo operativo test programma il TNC può simulare graficamente una lavorazione. Con i relativi softkey si possono selezionare le seguenti viste:



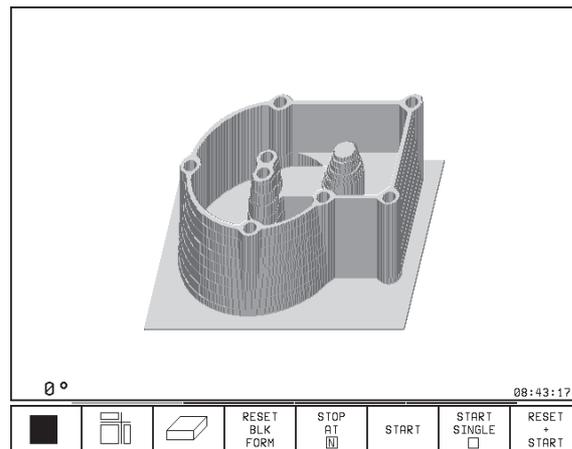
► Vista in pianta



► Rappresentazione su 3 piani



► Rappresentazione 3D



## Visualizzazione di stato



Lo schermo può essere suddiviso a piacere!

Nella sezione inferiore dello schermo si trovano, nei modi operativi di esecuzione del programma, informazioni relative a

- la posizione dell'utensile
- l'avanzamento
- le funzioni supplementari attive

Mediante determinati softkey è possibile visualizzare ulteriori informazioni di stato in una finestra sul video:

PGM +  
PGM  
STATUS

► Informazione sul programma

PGM +  
POS.  
STATUS

► Posizioni dell'utensile

PGM +  
TOOL  
STATUS

► Dati d'utensile

PGM +  
C. TRANS.  
STATUS

► Conversione di coordinate

PGM +  
T. PROBE  
STATUS

► Misurazione utensile

PROVA PROGRAMMA			
0 BEGIN PGM STATUS MM 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 3 TOOL CALL 1 Z S4000 DL+0.05 DR+0.04 4 L Z+100 R0 FMAX 5 L X-20 Y+50 R0 FMAX 6 L Z-2 R0 FMAX M3 7 CYCL DEF 7 .0 PUNTO ZERO 8 CYCL DEF 7 .1 X+25.5 9 CYCL DEF 7 .2 Y+10 10 CYCL DEF 7 .3 Z+12 11 ; CYCLDEF7.4C-90		UTENSILE T 2 SCHRUPPER  Z ↓	
		L -12.500 R +5.000	
		DL +0.025 DR +0.050 PGM +0.050 +0.040	
		⌚ CUR. TIME TIME1 TIME2 1:40	
		TOOL CALL 2 SCHRUPPER RT ↔ 12	
REALE X -50.500 Y +40.000 Z +125.450 C +0.000		T 2 Z F ROT M5/9	
		STOP AT <input type="checkbox"/>	START <input type="checkbox"/>
		START SINGLE <input type="checkbox"/>	RESET + START <input type="checkbox"/>

## Programmazione DIN/ISO

### Programmazione traiettorie utensili con coordinate ortogonali

- G00 Traiettorie retta in rapido
- G01 Traiettorie retta
- G02 Traiettorie circolare in senso orario
- G03 Traiettorie circolare in senso antiorario
- G05 Traiettorie circ. senza indicazione senso di rotazione
- G06 Traiettorie circ. con raccordo tangenziale al profilo
- G07\* Istruzione di posizionamento parallelo ad un asse

### Programmazione traiettorie utensili con coordinate polari

- G10 Traiettorie retta in rapido
- G11 Traiettorie retta
- G12 Traiettorie circolare in senso orario
- G13 Traiettorie circolare in senso antiorario
- G15 Traiettorie circ. senza indicazione senso di rotazione
- G16 Traiettorie circolare con raccordo tangenziale al profilo

### Cicli di lavorazione standard

- G83 **Foratura profonda**
- G200 Foratura
- G201 Alesatura
- G202 Tornitura
- G203 Foratura universale
- G204 Sottosquadra
- G84 **Maschiatura**
- G85 **Maschiatura MS (mandrino regolato)**

### Tasche, isole e scanalature

- G75 Fresatura di tasche rettangolari, lavorazione in senso orario
- G76 Fresatura di tasche rettangolari, lavorazione in senso antiorario
- G212 Rifinitura di tasche
- G213 Rifinitura di isole
- G77 Fresatura di tasche circolari, lavorazione in senso orario
- G78 Fresatura di tasche circolari, lavorazione in senso antiorario
- G214 Rifinitura di tasche circolari
- G215 Rifinitura di isole circolari
- G74 Fresatura di scanalature
- G210 Scanalatura con penetrazione a pendolamento
- G211 Scanalatura circolare

\*) Funzione attiva in un blocco solo

### Sagome di punti

- G220 Sagome di punti su cerchi  
 G221 Sagome di punti su linee

### Cicli SL gruppo

- G37 Definizione sottoprogrammi di profilo  
 G56 Preforatura  
 G57 Svuotamento tasche  
 G58 Fresatura di profili in senso orario  
 G59 Fresatura di profili in senso antiorario

### Spianatura

- G230 Spianatura  
 G231 Superficie regolare

### Cicli per la conversione di coordinate

- G53 Spostamento dell'origine da tabelle origini  
 G54 Spostamento dell'origine, introduzione diretta  
 G28 Lavorazione speculare di profili  
 G73 Rotazione del sistema di coordinate  
 G72 Fattore di scala; riduzione/ingrandimento di profili

### Cicli speciali

- G04\* Tempo di sosta  
 G36 Orientamento del mandrino  
 G39 Dichiarazione del programma per il ciclo  
 G79\* Chiamata di cicli

### Definizione del piano di lavoro

- G17 Piano X/Y, asse utensile Z  
 G18 Piano Z/X, asse utensile Y  
 G19 Piano Y/Z, asse utensile X  
 G20 Quarto asse = asse utensile

\*) Funzione attiva in un blocco solo

**Smusso, arrotond., avvicin./distacco dal profilo**

- G24\* Smusso con lunghezza smusso L  
G25\* Arrotondamento angoli con raggio R  
G26\* Avvicinamento tan. al profilo su un cerchio con raggio R  
G27\* Distacco tan. dal profilo su un cerchio con raggio R

**Definizione dell'utensile**

- G99\* Definizione dell'utensile nel programma con lunghezza L e raggio R

**Correzione del raggio dell'utensile**

- G40 Nessuna correzione del raggio  
G41 Corr. del raggio dell'utensile a sinistra del profilo  
G42 Corr. del raggio dell'utensile a destra del profilo  
G43 Corr. asseparallela, prolungamento del tratto di spostamento  
G44 Corr. asseparallela, accorciamento del tratto di spostamento

**Indicazioni di quote**

- G90 Quote assolute  
G91 Quote incrementali

**Definizione quote (all'inizio del programma)**

- G70 Quota in pollici  
G71 Quota in mm

**Definizione del pezzo grezzo per la grafica**

- G30 Definizione del piano, coordinate punto MIN  
G31 Quote (con G90, G91),  
Coordinate punto MAX

\*) Funzione attiva in un blocco solo

## Altre funzioni G

G29	Conferma dell'ultima posizione quale polo
G38	Stop dell'esecuzione del programma
G51*	Chiamata del successivo numero d'utensile (solo con memoria utensile centrale)
G55*	Misurazione automatica con il sistema di tastatura 3D
G98*	Impostazione di un numero di label

## Funzioni di parametri Q

D00	Assegnazione diretta del valore
D01	Addizione di due valori e relativa assegnazione
D02	Differenza di due valori e relativa assegnazione
D03	Prodotto di due valori e relativa assegnazione
D04	Quoziente di due valori e relativa assegnazione
D05	Radice di un numero e relativa assegnazione
D06	Definizione del seno di un angolo in gradi e relativa assegnazione
D07	Definizione del coseno di un angolo in gradi e relativa assegnazione
D08	Radice della somma dei quadrati di due numeri e relativa assegnazione (Pitagora)
D09	Se uguale, salta al label indicato
D10	Se diverso, salta al label indicato
D11	Se maggiore, salta al label indicato
D12	Se minore, salta al label indicato
D13	Definizione dell'angolo con arctan di due lati o sen e cos dell'angolo e relativa assegnazione
D14	Visualizzazione del testo sul video
D15	Emissione del testo o dei contenuti di parametri tramite l'interfaccia dati
D18	Lettura dati di sistema
D19	Trasmissione di valori numerici o di parametri Q al PLC

\*) Funzione attiva in un blocco solo

## Indirizzi

%	Inizio del programma	R	Raggio con coordinate polari con G10/G11/G12/ G13/G15/G16/
A	Asse di ribaltamento intorno a X	R	Raggio del cerchio con G02/G03/G05
B	Asse di ribaltamento intorno a Y	R	Raggio di arrotondamento con G25/G26/G27
C	Asse di rotazione intorno a Z	R	Lunghezza smusso con G24
D	Definizione delle funzioni di parametri Q	R	Raggio utensile con G99
E	Tolleranza con M112	S	Numero di giri del mandrino/min
F	Avanzamento in mm/min nei blocchi di posizionamento	S	Angolo per orientamento del mandrino con G36
F	Tempo di sosta in sec con G04	T	Numero dell'utensile con G99
F	Fattore di scala con G72	T	Chiamata dell'utensile
G	Funzioni G (vedi elenco funzioni G)	T	Chiamata dell'utensile successivo con G51
H	Angolo di coordinate polari	U	Asse parallelo a X
H	Angolo di rotazione con G73	V	Asse parallelo a Y
I	Coordinata X del centro del cerchio/polo	W	Asse parallelo a Z
J	Coordinata Y del centro del cerchio/polo	X	Asse X
K	Coordinata Z del centro del cerchio/polo	Y	Asse Y
L	Impostazione label (numero di label) con G98	Z	Asse Z
L	Salto ad un label (numero di label)	*	Carattere per fine dell'istruzione
L	Lunghezza utensile con G99		
M	Funzione M		
N	Numero di blocco		
P	Parametri di ciclo in cicli di lavorazione		
P	Valore o parametro Q nelle definizioni di parametri Q		
Q	Denominazione parametri		

## Funzioni ausiliarie M

---

M00	Arresto esecuzione programma/arresto mandrino/disinserimento refrigerante	M94	Ridurre l'indicazione dell'asse di rotazione ad un valore inferiore a 360°
M01	Arresto opzionale esecuzione programma	M97	Lavorazione di piccoli gradini del profilo
M02	Arresto esecuzione programma/arresto mandrino/ disinserimento refrigerante/salto di ritorno al blocco 1/evt. cancellazione dell'indicazione di stato	M98	Fine della correzione di traiettoria
M03	Mandrino in senso orario	M99	Chiamata di ciclo, attiva in un solo blocco
M04	Mandrino in senso antiorario	M101	Cambio utensile automatico alla scadenza della vita operativa
M05	Arresto del mandrino	M102	Annullamento di M101
M06	Cambio utensile/arresto dell'esecuzione programma (in funzione dei parametri macchina)/arresto mandrino	M103	Riduzione dell'avanzamento durante la penetrazione al fattore F
M08	Inserimento refrigerante	M109	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile nei raggi (aumento e diminuzione della velocità di avanzamento)
M09	Disinserimento refrigerante	M110	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile nei raggi (solo diminuzione della velocità di avanzamento)
M13	Mandrino in senso orario/inserim. refrig.	M111	Annullamento di M109/M110
M14	Mandrino in senso antiorario/inserimento refrigerante	M112	Cerchio di tangenza tra rette con tolleranza e angolo limite
M30	Come M02	M113	Annullamento di M112
M89	Funzione ausiliaria libera oppure chiamata di ciclo, funzione modale (in funzione dei parametri macchina)	M120	Calcolare in anticipo la posizione con correzione raggio LOOK AHEAD
M90	Velocità di traiettoria costante su spigoli (solo con errore di inseguimento)	M124	Non considerare i punti nel calcolo dei cerchi di tangenza con M112
M91	Nell'istruzione di posizionamento: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina	M126	Spostamento assi di rotazione con ottimizzazione del percorso
M92	Nell'istruzione di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina	M127	Annullamento M126

---

# HEIDENHAIN

---

## **DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

 +49/86 69/31-0

 +49/86 69/50 61

e-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

 **Service** +49/86 69/31-12 72

 TNC-Service +49/86 69/31-14 46

 +49/86 69/98 99

e-mail: [service@heidenhain.de](mailto:service@heidenhain.de)

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

## **HEIDENHAIN ITALIANA srl**

Via Asiago 14

I-20128 Milano

 (02) 2 70 75-1

 (02) 2 70 75-2 10