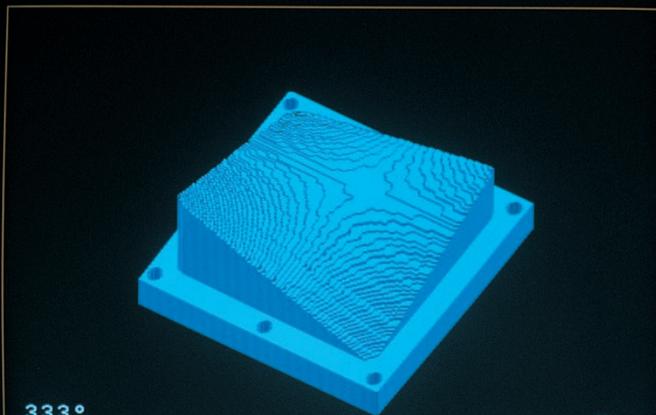




HEIDENHAIN

HEIDENHAIN



333°

23:45:39



TNC 410 TNC 426 TNC 430

NC-Software
286 060-xx
286 080-xx
280 472-xx
280 473-xx
280 474-xx
280 475-xx

Manuale d'esercizio
Programmazione DIN/ISO

Elementi di comando sul video

-  Commutazione visualizzazione e tastiera tra "macchina" e "programmazione"
-  Definizione della ripartizione dello schermo
-  Softkey (tasti funzione): sel. funz. schermo
-  Commutazione tra i livelli softkey
-  Variazione parametri video (solo BC 120)

Tastiera alfanumerica: inserimento dei caratteri

-       Nome dei file dati/ commenti
-      Programmi DIN/ISO

Selezione dei modi operativi "macchina"

-  FUNZIONAMENTO MANUALE
-  VOLANTINO ELETTRONICO
-  POSIZ. CON INSERIMENTO MANUALE
-  ESECUZ. SINGOLA PROGRAMMA
-  ESECUZ. CONTINUA PROGRAMMA

Selezione dei modi operativi "programmazione"

-  MEMORIZZ./EDITING PROGRAMMA
-  TEST DEL PROGRAMMA

Gestione dei programmi/dei file dati, funzioni TNC

-  Selezione, cancellazione programmi/ file dati, trasmissione dati esterna
-  Richiamo programmato di un programma
-  Selezione di funzioni ausiliarie MOD
-  Visualizzazione Testi ausiliari per messaggi e zone NC
-  Visualizzazione calcolatore tascabile

Spostamento del cursore e selezione diretta di blocchi, cicli e di funzioni parametriche

-     Spost. del cursore (campo chiaro)
-  Selez. diretta di blocchi, cicli e di funzioni parametriche

Manopole dei potenziometri di regolazione (Override)



Programmazione delle traiettorie (solo dialogo testo in chiaro)

-  Posizionamento sul/distacco dal profilo
-  Programmazione libera dei profili
-  Retta
-  Centro del cerchio e polo delle coordinate polari
-  Traiettoria circ. intorno al centro del cerchio
-  Traiettoria circolare con indicazione del raggio
-  Traiettoria circolare con raccordo tangenziale
-  Smusso
-  Arrotondamento di spigoli

Programmazione degli utensili (solo dialogo testo in chiaro)

-   Inserimento e richiamo della lunghezza e del raggio utensile

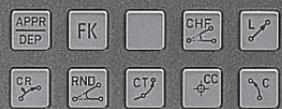
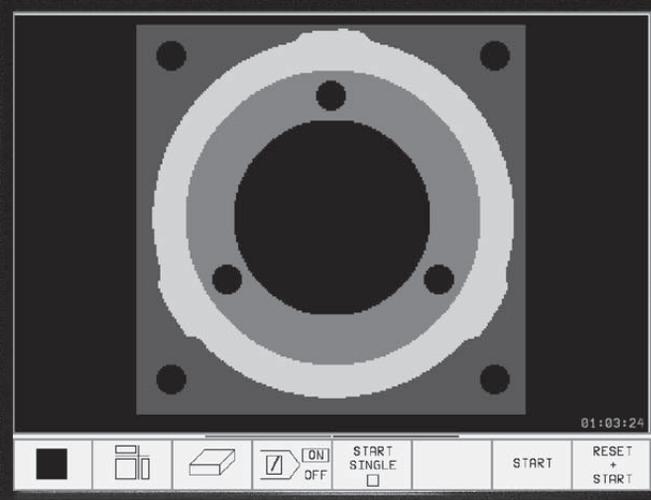
Cicli, sottoprogrammi e ripetizione di blocchi di programma (solo dialogo testo in chiaro)

-   Definizione e richiamo di cicli di programma
-   Inserimento e richiamo di sottoprogrammi e di ripetizioni di blocchi di programma
-  Programmazione di uno stop programmato
-  Programmazione delle funzioni di tastatura

Immissione assi delle coordinate e di valori, editing

-  ...  Selezione e programmazione degli assi delle coordinate
-  ...  Tasti numerici
-  Punto decimale
-  Segno negativo/positivo
-  Immissione delle coordinate polari
-  Immissione di quote incrementali
-  Parametri Q
-  Rilevamento della posizione reale
-  Salto di domande dialogo e cancellazione di parole
-  Conferma immissione e continuazione dialogo
-  Conclusione del blocco
-  Azzeramento di immissione di valori numerici e cancellazione di messaggi del TNC
-  Interruzione dialogo, canc. blocchi programma

HEIDENHAIN



Tipo di TNC, software e funzioni

Questo Manuale descrive le funzioni disponibili sui TNC con i seguenti numeri di software NC.

Tipo di TNC	N. Software NC
TNC 410	286 060-xx
TNC 410	286 080-xx
TNC 426 CB, TNC 426 PB	280 472-xx
TNC 426 CF, TNC 426 PF	280 473-xx
TNC 430 CA, TNC 430 PA	280 472-xx
TNC 430 CE, TNC 430 PE	280 473-xx
TNC 426 CB, TNC 426 PB	280 474-xx
TNC 426 CF, TNC 426 PF	280 475-xx
TNC 426 M	280 474-xx
TNC 426 ME	280 475-xx
TNC 430 CA, TNC 430 PA	280 474-xx
TNC 430 CE, TNC 430 PE	280 475-xx
TNC 430 M	280 474-xx
TNC 430 ME	280 475-xx

Le lettere E ed F specificano le versioni esportazione dei TNC. Per queste versioni valgono le seguenti limitazioni:

- Movimenti lineari simultanei fino a 4 assi

Il Costruttore della macchina adatta, tramite parametri macchina, le capacità di prestazione del TNC alla propria macchina. Questo Manuale descriverà pertanto anche funzioni non disponibili su tutti i TNC.

Le funzioni TNC non disponibili su tutte le macchine sono, per esempio:

- le funzioni di tastatura per il sistema di tastatura 3D
- l'opzione di digitalizzazione (solo con dialogo in chiaro)
- la misurazione dell'utensile con il TT 120 (solo con dialogo in chiaro)
- la maschiatura senza compensatore utensile
- il riposizionamento sul profilo dopo un'interruzione (solo con dialogo in chiaro)

Nei casi dubbi si consiglia mettersi in contatto con il Costruttore della macchina.

Numerosi Produttori di macchine e la stessa HEIDENHAIN offrono corsi di programmazione per i TNC. Si consiglia la frequenza di questi corsi per familiarizzarsi con l'uso delle funzioni del TNC.



Manuale d'esercizio Cicli di Tastatura:

Per i TNC 426, TNC 430 è disponibile, in aggiunta al presente Manuale un Manuale d'esercizio separato, nel quale sono descritte tutte le funzioni di tastatura. Per richiedere questo Manuale rivolgersi eventualmente alla HEIDENHAIN Numero codice: 329 203-xx.

Ambiente di lavoro previsto

Il TNC rientra nella classe A delle norme EN 55022 ed è previsto principalmente per l'impiego in ambienti

Indice

Introduzione	1
Funzionamento manuale e allineamento	2
Posizionamento con inserimento manuale	3
Programmazione: Generalità gestione file dati, aiuti di programmazione	4
Programmazione: Utensili	5
Programmazione: Programmazione profili	6
Programmazione: Funzioni ausiliarie	7
Programmazione: Cicli	8
Programmazione: Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma	9
Programmazione: Parametri Q	10
Test ed esecuzione del programma	11
Sistemi di tastatura 3D	12
Funzioni MOD	13
Tabelle e varie	14

1 INTRODUZIONE 1

- 1.1 TNC 410,TNC 426,TNC 430 2
- 1.2 Unità video e tastiera 3
- 1.3 Modi operativi 5
- 1.4 Visualizzazioni di stato 9
- 1.5 Accessori: sistemi di tastatura 3D e volantinielettronici HEIDENHAIN 14

2 FUNZIONAMENTO MANUALE E ALLINEAMENTO 15

- 2.1 Accensione, Spegnimento 16
- 2.2 Spostamento assi macchina 17
- 2.3 Numero giri mandrino S, avanza-mento F e funzione ausiliaria M 19
- 2.4 Determinazione dell'origine (senza sistema di tastatura 3D) 20
- 2.5 Rotazione del piano di lavoro (non sulTNC 410) 21

3 POSIZIONAMENTO CON INSERIMENTO MANUALE 25

- 3.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici 26

4 PROGRAMMAZIONE: GENERALITÀ, GESTIONE FILE DATI, AIUTI DI PROGRAMMAZIONE, GESTIONE PALLETS 31

- 4.1 Generalità 32
- 4.2 Gestione file dati: Generalità 37
- 4.3 Gestione file dati standardTNC 426,TNC 430 38
- 4.4 Gestione file dati estesaTNC 426,TNC 430 43
- 4.5 Gestione file datiTNC 410 56
- 4.6 Apertura e inserimento programmi 59
- 4.7 Grafica diprogrammazione (non suTNC 426,TNC 430) 66
- 4.8 Inserimento di commenti 68
- 4.9 Generazione file dati di testo (non sulTNC 410) 69
- 4.10 Calcolatore tascabile (non sulTNC 410) 72
- 4.11 Guida diretta ai messaggi di errore NC (non sulTNC 410) 73
- 4.12 Funzioni HELP (non suTNC 426,TNC 430) 74
- 4.13 Gestione dei pallet (non sulTNC 410) 75

5 PROGRAMMAZIONE: UTENSILI 77

- 5.1 Inserimenti relativi all'utensile 78
- 5.2 Dati utensile 79
- 5.3 Correzione dell'utensile 89

6 PROGRAMMAZIONE: PROGRAMMAZIONE PROFILI 93

- 6.1 Panoramica:Traiettorie d'utensile 94
- 6.2 Generalità relative alle funzioni di traiettoria 95
- 6.3 Avvicinamento e distacco al/dal profilo 97
- 6.4 Traiettorie – Coordinate cartesiane 100
 - Indice delle funzioni di traiettoria 100
 - Retta in rapido G00, Retta con avanzamento G01 F. 101
 - Inserimento di uno smusso tra due rette 101
 - Centro del cerchio I, J 102
 - Traiettoria circolare G02/G03/G05 intorno al centro del cerchio I, J 102
 - Traiettoria circolare G02/G03/G05 con raggio predeterminato 103
 - Arrotondamento di spigoli G25 106
 - Esempio:Traiettoria lineare e smussi con coordinate cartesiane 107
 - Esempio:Traiettorie circolari con coordinate cartesiane 108
 - Esempio: Cerchio pieno con coordinate cartesiane 109
- 6.5 Traiettorie – coordinate polari 110
 - Origine delle coordinate polari: Polo I, J 110
 - Retta in rapido G10, Retta con avanzamento G11 F. 111
 - Traiettoria circolare G12/G13/G15 intorno al polo I, J 111
 - Traiettoria circolare G16 con raccordo tangenziale 112
 - Traiettoria elicoidale 112
 - Esempio:Traiettoria elicoidale 114
 - Esempio:Traiettoria lineare con coordinate polari 115

7 PROGRAMMAZIONE: FUNZIONI AUSILIARIE 117

- 7.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M 118
- 7.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante 119
- 7.3 Funzioni ausiliarie per la programmazione di coordinate 119
- 7.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie 122
 - Smussatura spigoli: M90 122
 - Inserimento di raccordi tra elementi di profilo qualsiasi: M112 (non suTNC 426,TNC 430) 123
 - Filtro di profilo: M124 (non suTNC 426,TNC 430) 125
 - Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97 127
 - Lavorazione completa di spigoli aperti: M98 128
 - Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103 129
 - Velocità di avanzamento per archi di cerchio: M109/M110/M111 130
 - Precalcolo di un profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120 130
 - Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma:
M118 (non suTNC 410) 131
- 7.5 Funzioni ausiliarie per assi di rotazione 132
 - Avanzamento in mm/min per assi di rotazione A, B, C: M116 (non suTNC 410) 132
 - Spostamento degli assi di rotazione con ottimizzazione del percorso: M126 132
 - Riduzione dell'indicazione dell'asse di rotazione ad un valore inferiore a 360°: M94 133
 - Correzione automatica della macchina nell'impiego di assi orientabili: M114 (non suTNC 410) 134
 - Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento
di assi di rotazione (TCPM*): M128 135
 - Arresto preciso sugli angoli con raccordi non tangenziali: M134 137
- 7.6 Funzioni ausiliarie per macchine a taglio laser (non suTNC 410) 138

8 PROGRAMMAZIONE: CICLI 139

- 8.1 Generalità relative ai cicli 140
- 8.2 Tabelle punti (solo suTNC 410) 142
 - Inserimento dellaTabella punti 142
 - SelezioneTabelle punti nel programma 142
 - Chiamata di un ciclo assieme aTabelle punti 143
- 8.3 Cicli di foratura 144
 - FORATURA PROFONDA (Ciclo G83) 145
 - FORATURA (Ciclo G200) 146
 - ALESATURA (Ciclo G201) 147
 - TORNITURA INTERNA (Ciclo G202) 148
 - FORATURA PROFONDA (Ciclo G203) 149
 - CONTROFORATURA INVERTITA (Ciclo G204) 151
 - FORATURA PROFONDAUNIVERSALE (Ciclo G205, solo per iTNC 426,TNC 430
con software NC 280 474-xx) 153
 - FRESATURA DI FORI (Ciclo 208, solo per iTNC 426,TNC 430 con software NC 280 474-xx) 155
 - MASCHIATURA con compensatore utensile (Ciclo G84) 157
 - MASCHIATURA (ciclo nuovo) con compensatore utensile(Ciclo G206, solo perTNC 426,TNC 430
con software NC 280 474-xx) 158
 - MASCHIATURA senza compensatore utensile GS (Ciclo G85) 160
 - MASCHIATURA GS (ciclo nuovo) senza compensatore utensile
(Ciclo G207, solo perTNC 426,TNC 430 con software NC 280 474-xx) 161
 - FILETTATURA (Ciclo G86, non suTNC 410) 163
 - Esempio: Cicli di foratura 164, 165
 - Esempio: Cicli di foratura assieme aTabelle punti (solo suTNC 410) 166
- 8.4 Cicli per la fresatura di tasche, isole e scanalature 168
 - FRESATURA DITASCHE (Ciclo G75, G76) 169
 - FINITURATASCHE (Ciclo G212) 170
 - FINITURA DI ISOLE (Ciclo G213) 172
 - TASCA CIRCOLARE (Ciclo G77, G78) 173
 - FINITURATASCHE CIRCOLARI (Ciclo G214) 175
 - FINITURA DI ISOLE CIRCOLARI (Ciclo G215) 176
 - FRESATURA SCANALATURE(Ciclo G74) 178
 - SCANALATURA (asola) con penetrazione con pendolamento (Ciclo G210) 179
 - SCANALATURA CIRCOLARE (asola) con penetrazione con pendolamento (Ciclo G211) 181
 - Esempio: Fresatura di tasche, isole e scanalature 183

- 8.5 Cicli per la definizione di sagome di punti 184
 - SAGOMA DI PUNTI SU CERCHI (Ciclo 220) 185
 - SAGOMA DI PUNTI SU LINEE (Ciclo 221) 186
 - Esempio: Cerchi di fori 189
- 8.6 Cicli SL Gruppo I 189
 - PROFILO (Ciclo G37) 190
 - FORATURA PRELIMINARE (Ciclo G56) 191
 - SVUOTAMENTO (Ciclo G57) 192
 - FRESATURA DI CONTORNATURA (Ciclo G58/G59) 194
- 8.7 Cicli SL Gruppo II (non sulTNC 410) 195
 - PROFILO (Ciclo G37) 197
 - Profili sovrapposti 197
 - DATI DI PROFILO (Ciclo G120) 199
 - FORATURA PRELIMINARE (Ciclo G121) 200
 - SVUOTAMENTO (Ciclo G122) 201
 - FINITURA DEL FONDO (Ciclo G123) 202
 - FINITURA LATERALE (Ciclo G124) 203
 - PROFILO SAGOMATO (Ciclo G125) 204
 - SUPERFICIE CILINDRICA (Ciclo G127) 206
 - SUPERFICIE CILINDRICA, fresatura di scanalature (Ciclo G128, soloTNC 426,TNC 430 con software NC 280 474-xx) 208
 - Esempio: Preforatura, sgrossatura, finitura di profili sovrapposti 210
 - Esempio: Superficie cilindrica 212
 - Esempio: Profilo sagomato 213
- 8.8 Cicli di spianatura 214
 - LAVORAZIONE DATI DIGITALIZZATI (Ciclo G60, non sulTNC 410) 214
 - SPIANATURA (Ciclo G230) 216
 - SUPERFICIE REGOLARE (Ciclo 231) 218
 - Esempio: Spianatura 220

- 8.9 Cicli per la conversione delle coordinate 221
 - Spostamento dell'ORIGINE (Ciclo G54) 222
 - Spostamento dell'ORIGINE con Tabelle origini Ciclo G53) 223
 - LAVORAZIONE SPECULARE (Ciclo G28) 226
 - ROTAZIONE (Ciclo G73) 227
 - FATTORE DI SCALA (Ciclo G72) 228
 - PIANO DI LAVORO (Ciclo G80, non su TNC 410) 229
 - Esempio: Cicli per la conversione delle coordinate 235
- 8.10 Cicli speciali 236
 - TEMPO DI SOSTA (Ciclo G04) 236
 - CHIAMATA DI PROGRAMMA (Ciclo G39) 236
 - ORIENTAMENTO DEL MANDRINO (Ciclo G36) 237
 - TOLLERANZA (Ciclo G62, non su TNC 410) 238

9 PROGRAMMAZIONE: SOTTOPROGRAMMI E RIPETIZIONE DI BLOCCHI DI PROGRAMMA 239

- 9.1 Sottoprogrammi ed etichettatura di ripetizioni di blocchi di programma 240
- 9.2 Sottoprogrammi 240
- 9.3 Ripetizioni di blocchi di programma 241
- 9.4 Programma qualsiasi quale sottoprogramma 242
- 9.5 Annidamenti 243
- 9.6 Esempi di programmazione 246
 - Esempio: Fresatura di un profilo in più accostamenti 246
 - Esempio: Gruppi di fori 247
 - Esempio: Lavorazione di gruppi di fori con più utensili 248

10 PROGRAMMAZIONE: PARAMETRI Q 251

- 10.1 Principio e panoramica delle funzioni 252
- 10.2 Famiglie di modelli - parametri Q in luogo di valori numerici 253
- 10.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche 254
- 10.4 Funzioni trigonometriche 256
- 10.5 Funzioni per il calcolo dei cerchi 257
- 10.6 Controllo e modifica di parametri Q 258
- 10.7 Altre funzioni 259
- 10.8 Introduzione diretta di formule 261
- 10.9 Parametri Q preprogrammati 264
- 10.10 Esempi di programmazione 267
 - Esempio: Ellisse 267
 - Esempio: Lavorazione di un cilindro concavo con una fresa a raggio angolare 269
 - Esempio: Lavorazione di una sfera con una fresa a candela 271

11 TEST ED ESECUZIONE DEL PROGRAMMA 273

- 11.1 Elaborazioni grafiche 274
- 11.2 Funzioni di visualizzaz. per l'Esecuzione del programma/Test del programma 279
- 11.3 Test del programma 280
- 11.4 Esecuzione del programma 282
- 11.5 Trasmissione a blocchi: Esecuzione di programmi lunghi (non suTNC 426,TNC 430) 290
- 11.6 Salto di blocchi 291
- 11.7 Arresto programmato del programma (non suTNC 426,TNC 430) 291

12 SISTEMI DI TASTATURA 3D 293

- 12.1 Cicli di tastatura nei modi operativi Manuale e Volantino elettronico 294
- 12.2 Determinazione dell'origine con i sistemi di tastatura 3D 302
- 12.3 Misurazione dei pezzi con il sistema di tastatura 3D 305

13 FUNZIONI MOD 311

- 13.1 Selezione, modifica ed abbandono delle funzioni MOD 312
- 13.2 Informazioni del Sistema (non suTNC 426,TNC 430) 313
- 13.3 Numeri Software e numeri delle OpzioniTNC 426,TNC 430 314
- 13.4 Inserimento dei numeri codici 314
- 13.5 Programmazione interfaccia dati delTNC 410: 315
 - Selezione del MODO OPERATIVO dell'apparecchio periferico 315
 - Programmazione del BAUD-RATE 315
- 13.6 Programmazione interfacce datiTNC 426,TNC 430 316
- 13.7 Software per trasmissione dati 318
- 13.8 Interfaccia Ethernet (solo suTNC 426,TNC 430) 320
- 13.9 Configurazione PGM MGT (non suTNC 410) 327
- 13.10 Param. Utente specifici di macchina 327
- 13.11 Rappresentazione del pezzo grezzo nello spazio di lavoro (non suTNC 410) 327
- 13.12 Selezione dell'indicazione di posizione 329
- 13.13 Selezione dell'unità di misura 329
- 13.14 Selezione del modo operativo POSIZIONAMENTO CON INTRODUZIONE MANUALE DATI. 330
- 13.15 Selezione assi per generazione di un blocco L (non suTNC 410, solo con dialogo in chiaro) 330
- 13.16 Impostazione dei limiti del campo di spostamento, visualizzazione dell'origine 330
- 13.17 Esecuzione della funzione HELP 332
- 13.18 Visualizzazione tempo di funzionamento (suTNC 410 tramite numero codice) 332

14 TABELLE E VARIE 333

- 14.1 Parametri Utente generali 334
- 14.2 Piedinatura del connettore e cavo di collegamento per interfacce dati 350
- 14.3 Scheda tecnica 354
- 14.4 Sostituzione batteria tampone 358
- 14.5 Caratteri di indirizzo (DIN/ISO) 358

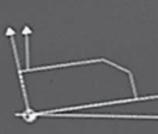


HEIDENHAIN

PROGRAMMLAUF
SATZFOLGE

**PROGRAMM-EINSPEICHERN/EDIT
DREHWINKEL ?**

```
40 L Z+0 R0 F MAX  
41 L X+50 V+10 R0 F MAX  
42 L X+100 V+40 RR F1  
43 CVCL DEF 10.0 DREHUNG  
44 CVCL DEF 10.1   
45 L Z+100 R0 F MAX  
46 L X+50 V+30 R0 F MAX  
47 L Z+0 R0 F MAX  
48 L X+0 V+60 RR  
49 END PGM PGM/LAUF MM
```



1

Introduzione

1.1 TNC 410, TNC 426, TNC 430

Il TNC HEIDENHAIN è un Controllo continuo per l'impiego in officina che permette la programmazione di fresature e alesature tradizionali direttamente sulla macchina, con dialogo in chiaro e di facile comprensione. Sono adatti per fresatrici, alesatrici e centri di lavoro. Il TNC 410 può controllare fino a 4 assi, il TNC 426 fino a 5 assi e il TNC 430 fino a 9 assi. Inoltre è possibile regolare da programma la posizione angolare del mandrino.

La tastiera e le rappresentazioni a video sono di facile comprensione, consentendo di raggiungere tutte le funzioni in modo veloce e semplice.

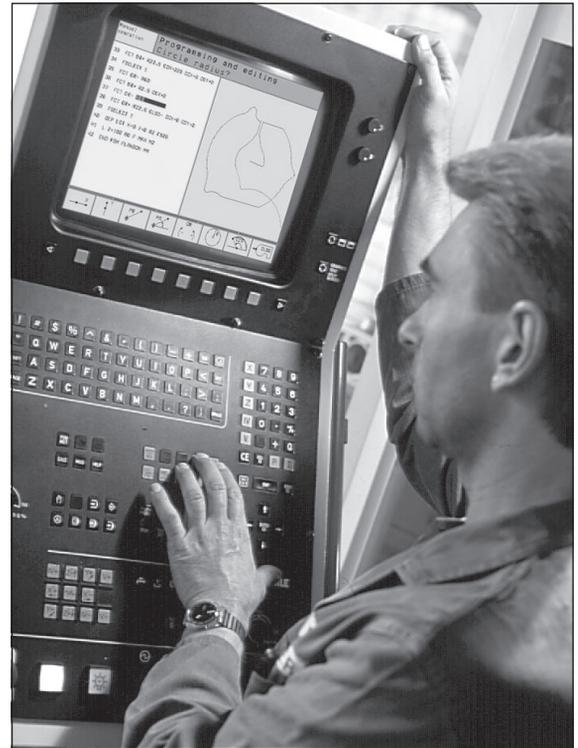
Programmazione: HEIDENHAIN con testo in chiaro e DIN/ISO

La generazione dei programmi risulta particolarmente semplice nel sistema HEIDENHAIN con testo in chiaro. La grafica di programmazione rappresenta i singoli passi di lavorazione durante l'immissione del programma. La programmazione libera dei profili FK è di ausilio quando manca un disegno a norma NC del pezzo da lavorare. La simulazione grafica della lavorazione del pezzo è possibile sia durante il test del programma che durante l'esecuzione dello stesso. I TNC possono essere programmati anche secondo DIN/ISO o nel modo operativo DNC.

E' possibile effettuare l'immissione di un programma mentre un altro programma esegue una lavorazione. Sui TNC 426 e TNC 430 è anche possibile testare un programma mentre ne viene eseguito un altro.

Compatibilità

Il TNC descritto nel presente manuale è in grado di eseguire tutti i programmi di lavorazione generati nei controlli HEIDENHAIN a partire dal TNC 150 B.



1.2 Unità video e tastiera

Unità video

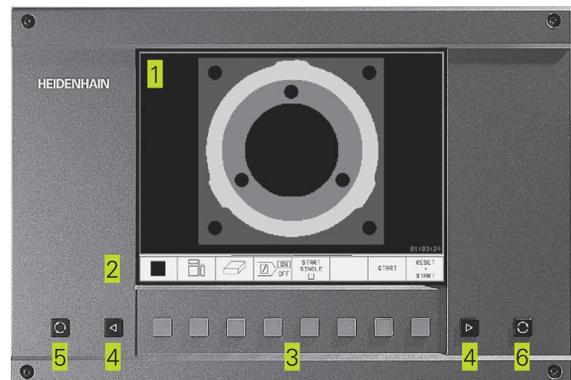
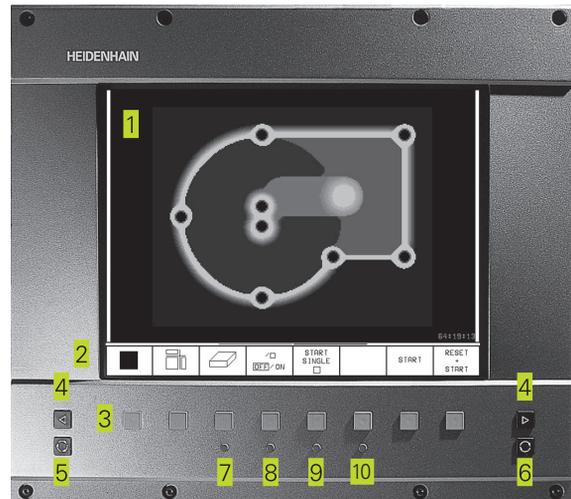
Il TNC può essere fornito a scelta con lo schermo a colori BC 120 (CRT) o con lo schermo a colori piatto BF 120 (TFT). La figura in alto a destra illustra gli elementi operativi del BC 120, la figura al centro a destra gli elementi operativi del BF 120:

- 1 Riga d'intestazione:
all'accensione del TNC lo schermo visualizza nella riga di testa i modi operativi selezionati. Sui TNC 426, TNC 430: modi operativi "Macchina" a sinistra e modi operativi "Programmazione" a destra. Il modo operativo attivo compare nel campo più lungo della riga di intestazione. Nello stesso campo vengono visualizzati anche le domande di dialogo e i messaggi (eccezione: quando il TNC visualizza solo disegni).
- 2 Softkey:
sullo schermo in basso il TNC visualizza ulteriori funzioni in una riga softkey. Queste funzioni vengono selezionate mediante i relativi tasti sottostanti la riga softkey 3. Dei rettangoli direttamente sotto la riga softkey visualizzano il numero dei livelli softkey selezionabili con i tasti di commutazione 4. La riga softkey attiva viene evidenziata in chiaro.
- 3 Softkey di selezione
- 4 Commutazione dei livelli softkey
- 5 Definizione della ripartizione dello schermo
- 6 Tasto di commutazione modi operativi "Programmazione"/ "Macchina"

Tasti aggiuntivi per il BC 120

- 7 Smagnetizzazione dello schermo:
abbandonare il menu principale di impostazione dello schermo
- 8 Selezionare il menu principale per l'impostazione dello schermo;
Nel menu principale: spostare il campo chiaro verso il basso
Nel sottomenu: ridurre il valore, spostare la figura verso sinistra e verso il basso
- 9 Nel menu principale: spostare il campo chiaro verso l'alto.
Nel sottomenu: ingrandire il valore, spostare la figura verso destra e verso l'alto
- 10 Nel menu principale: Selezionare il sottomenu
Nel sottomenu: abbandonare il sottomenu.

Impostazione dello schermo: vedere pagina successiva



Dialogo menu principale	Funzione
BRIGHTNESS	Modifica intensità luminosa
CONTRAST	Modifica del contrasto
H-POSITION	Modifica pos. orizzontale dell'immagine
H-SIZE	Modifica larghezza immagine
V-POSITION	Modifica pos. verticale dell'immagine
V-SIZE	Modifica altezza immagine
SIDE-PIN	Corr. deformaz. immag. a forma di barile
TRAPEZOID	Corr. deformaz. trapezoidale immagine
ROTATION	Corr. posizione obliqua immagine
COLORTEMP	Modifica della temperatura del colore
R-GAIN	Modifica impostazione colore rosso
B-GAIN	Modifica impostazione colore blu
RECALL	Senza funzione

Il BC 120 è sensibile alle interferenze magnetiche ed elettromagnetiche che possono pregiudicare la posizione e la geometria dell'immagine. I campi elettromagnetici variabili comportano uno spostamento periodico dell'immagine o una deformazione della stessa.

Ripartizione dello schermo

La ripartizione dello schermo viene scelta dall'utente: il TNC può visualizzare p.es. nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA, il programma nella finestra sinistra, mentre la finestra destra può visualizzare contemporaneamente una grafica di programmazione (solo sul TNC 410). Quali finestre il TNC può visualizzare dipende dal modo operativo selezionato.

Modifica della ripartizione dello schermo:



Premere il tasto di commutazione dello schermo: nella riga softkey vengono visualizzate le ripartizioni possibili dello schermo (vedere 1.3 Modi operativi).

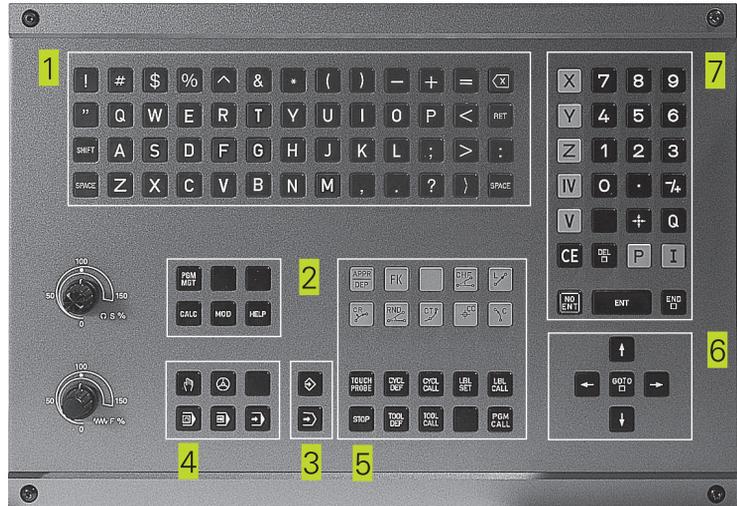


Selezionare mediante softkey la ripartizione dello schermo

Pannello operativo

La figura di destra illustra i tasti del pannello operativo, raggruppati secondo la loro funzione:

- 1 Tastiera alfanumerica per l'immissione di testi, di nomi di file dati e per le programmazioni DIN/ISO
- 2 Gestione file dati, Calcolatore tascabile (non sul TNC 410), Funzione MOD, Funzione HELP
- 3 Modi operativi "Programmazione"
- 4 Modi operativi "Macchina"
- 5 Apertura dialogo di programmazione
- 6 Tasti cursore e istruzione di salto GOTO
- 7 Immissione di valori numerici e selezione degli assi



Le funzioni dei singoli tasti sono descritte nella prima pagina interna della copertina. I tasti esterni, p.es. START NC, vengono spiegati nel Manuale della macchina.

1.3 Modi operativi

Per le varie funzioni e i passi di lavorazione necessari per la realizzazione dei pezzi, il TNC dispone dei seguenti modi operativi:

Funzionamento manuale e volantino elettronico

L'allineamento delle macchine viene effettuato nel FUNZIONAMENTO MANUALE. In questo modo operativo si possono posizionare gli assi della macchina in modo manuale o a passi, impostare gli indici di riferimento e ruotare il piano di lavoro.

Il modo operativo VOLANTINO ELETTRONICO supporta lo spostamento manuale degli assi della macchina con un volantino elettronico HR.

Funzionamento manuale					
NOMIN					
	X				+48.660
	Y				+48.610
	Z				-5.000
REALE	X				+48.660
	Y				+48.610
	Z				-5.000
		T	1	Z	
		F	0		
		S	1000	M	3/8
M	S	TOUCH PROBE	INCR- MENT DN	INSERIRE ORIGINE	TABELLA UTENSILE

Funzionamento manuale					Editing programmi
REALE					
	X				+150.0000
	Y				-50.0000
	Z				+100.0000
	R				+0.0000
	B				+100.0000
	C				+90.0000
DISP					
	X			C	+950.0000
	Y				+950.0000
	Z				+950.0000
	R				+950.0000
	B				+90.0000
	C				+90.0000
				R	+0.0000
				B	+100.0000
				C	+90.0000
					Rotazione base +0.0000
T					H 8/9
M	S	F	TOUCH PROBE	INSERIRE ORIGINE	INCR- MENT DN
					SO ROT
					TABELLA UTENSILE

Softkey per la ripartizione dello schermo

(selezionarlo come sopra descritto; per il TNC 410: vedere ripartizione dello schermo per l'esecuzione del programma a blocchi singoli)

Finestra	Softkey
Posizioni	POSIZIONE
A sinistra: posizione; a destra: ind. di stato	POSIZIONE + STATO

Posizionamento con inserimento manuale

In questo modo operativo si possono programmare gli spostamenti semplici, p. es. per spianare o per preposizionare l'utensile.

Softkey per la ripartizione dello schermo

Finestra	Softkey
----------	---------

Programma	PGM
-----------	-----

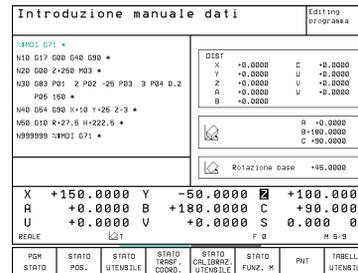
A sx: posizione; a dx: ind. di stato (solo TNC 426, TNC 430)	POSIZIONE + STATO
---	-------------------------

A sx: programma, a dx: informazioni generali sul programma (solo sul TNC 410)	PGM + PGM STATO
---	-----------------------

A sx: programma, a dx: posizioni e coordinate (solo sul TNC 410)	PGM + POS. STATO
--	------------------------

A sx: programma, a dx: informazioni sugli utensili (solo sul TNC 410)	PGM + TOOL STATO
---	------------------------

A sx: programma, a dx: conversione di coordinate (solo sul TNC 410)	PGM + C. TRANS. STATO
---	-----------------------------



MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA:

In questo modo operativo si generano i programmi di lavorazione. I vari cicli e le funzioni parametriche Q offrono un valido aiuto e supporto per la programmazione.

Softkey per la ripartizione dello schermo (non su TNC 426, TNC 430)

Finestra	Softkey
Programma	PGM
A sx: programma; a dx: immagine ausiliaria nella programmazione cicli	PGM + FIGURA
A sx: programma; a dx: grafica di programmazione	PGM + GRAFICA
Grafica di programmazione	GRAFICA

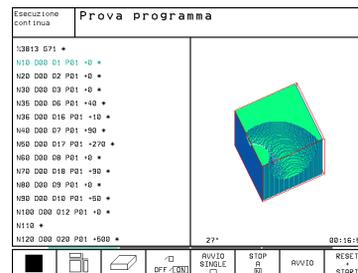
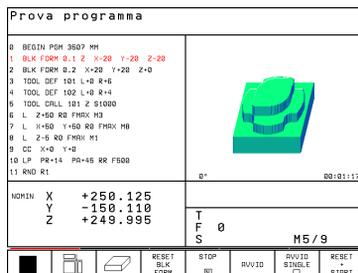
Editing programma	
<pre> %NEU 671 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* N30 G99 T120 L+0 R+20* N40 T120 G17 S5000* N50 G00 G40 G90 Z+250* N60 X-50 Y+50* N70 G01 Z-30 F200* N80 G01 G41 X+0 Y+50* N90 X+50 Y+100* N100 G25 R20* N110 X+100 Y+50* </pre>	
NOMIN X +250.125 Y -150.110 Z +249.995	T F 0 S
ROT M5/9	
PROGNA PROGNA INIZIO FINE	CERCHARE INSERT METRO MC BLOCK

Funzionamento esclusiva		Editing programma	
<pre> %NEU 671 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 * N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * N40 T1 G17 S5000 * N50 G00 G40 G90 Z+250 * N60 X-30 Y+50 * N70 G01 Z-5 F200 * N80 G01 G41 X+0 Y+50 * N90 X+50 Y+100 * N100 X+100 Y+50 * N110 X+50 Y+0 * N120 X+0 Y+50 * N130 G00 G40 X-20 * N140 Z+100 M02 * N999999 %NEU 671 * </pre>			
PRBR- METRO			

Test del programma

Il TNC simula programmi e blocchi di programma nel modo operativo TEST DEL PROGRAMMA, per rilevare eventuali incompatibilità geometriche, dati mancanti o errati nel programma o violazioni dello spazio di lavoro. Questa simulazione viene supportata graficamente con diverse rappresentazioni.

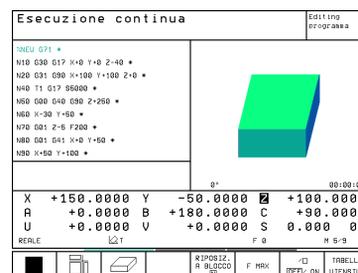
Softkey per la ripartizione dello schermo
Vedere "Esecuzione continua programma".



ESECUZIONE CONTINUA PROGRAMMA e ESECUZIONE SINGOLA PROGRAMMA

Nell'ESECUZIONE CONTINUA il TNC esegue un programma fino alla sua fine o fino ad una interruzione manuale o programmata. Dopo un'interruzione è possibile riprendere l'esecuzione del programma.

Nell'ESECUZIONE SINGOLA si deve avviare ogni singolo blocco con il tasto esterno di START



Softkey per la ripartizione dello schermo

Finestra	Softkey
Programma	PGM
A sx: programma; a dx: STATO (solo TNC 426, TNC 430)	PROGRAMMA + STATO
A sx: programma; a dx: grafica (solo TNC 426, TNC 430)	PGM + GRAFICA
Grafica (solo TNC 426, TNC 430)	GRAFICA

Finestra	Softkey
A sx: programma; a dx: informazioni generali sul programma (solo TNC 410)	PGM + PGM STATO
A sx: programma; a dx: posizioni e coordinate (solo TNC 410)	PGM + POS. STATO
A sx: programma; a dx: informazioni sugli utensili (solo TNC 410)	PGM + TOOL STATO
A sx: programma; a dx: conversione coordinate (solo TNC 410)	PGM + C. TRANS. STATO
A sx: programma; a dx: conversione coordinate (solo TNC 410)	PGM + T. PROBE STATO

1.4 Visualizzazioni di stato

Visualizzazione di stato "generale"

La visualizzazione di stato informa sullo stato attuale della macchina. Essa compare automaticamente nei modi operativi

- ESECUZIONE SINGOLA e ESECUZIONE CONTINUA, salvo selezione specifica della funzione di visualizzazione "grafica" e nel
- POSIZIONAMENTO CON INSERIMENTO MANUALE.

Nei modi operativi la visualizzazione di stato compare nella finestra grande.

Informazioni della visualizzazione di stato

Simbolo	Significato
REALE	Coordinate reali o nominali della posizione attuale
X Y Z	Assi della macchina; gli assi ausiliari vengono indicati con lettere minuscole. L'ordine di successione e il numero di assi vengono definiti dal Costruttore della macchina. Consultare il Manuale della macchina.
F S	L'indicazione dell'avanzamento in pollici corrisponde alla decima parte del valore efficace. Numero giri S, avanzamento F, funzione attiva ausiliaria M
*	Esecuzione programma avviata
	Asse bloccato
	Asse spostabile con il volante
	Spostamento assi nel piano di lavoro ruotato (non sul TNC 410)
	Spostamento assi in relazione alla rotazione base

Esecuzione continua			
<pre> %NEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* N30 G99 T120 L+0 R+20* N40 T120 G17 S5000* N50 G00 G40 G90 Z+250* N60 X-50 Y+50* N70 G01 Z-30 F200* N80 G01 G41 X+0 Y+50* N90 X+50 Y+100* N100 G25 R20* N110 X+100 Y+50* </pre>			
NOMIN	X	+250.125	T F 0 S
	Y	-150.110	
	Z	+249.995	
TRASFER. BLOCCHI			RIPOSIZ. A BLOCCO <input type="checkbox"/>
			<input checked="" type="checkbox"/> ON OFF
			<input type="checkbox"/> ON OFF
			TABELLA UTENSILE
			<input checked="" type="checkbox"/> ROT M5/9

Esecuzione continua			Prova programma	
<pre> %NEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 * N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * N40 T1 G17 S5000 * N50 G00 G40 G90 Z+250 * N60 X-30 Y+50 * N70 G01 Z-5 F200 * N80 G01 G41 X+0 Y+50 * N90 X+50 Y+100 * </pre>				
X	+150.0000	Y	-50.0000	<input checked="" type="checkbox"/> +100.0000
A	+0.0000	B	+180.0000	C +90.0000
U	+0.0000	V	+0.0000	S 0.000 00
REALE	<input checked="" type="checkbox"/> T		F 0	M 5-9
PAGINA ↑	PAGINA ↓	INIZIO ↑	FINE ↓	RIPOSIZ. A BLOCCO <input type="checkbox"/>
			F MAX	<input type="checkbox"/> ON OFF
				TABELLA UTENSILE

Visualizzazioni di stato supplementari

Le visualizzazioni di stato supplementari contengono informazioni dettagliate sull'esecuzione del programma.

Attivazione della visualizzazione di stato supplementare



Richiamare il livello softkey per la ripartizione dello schermo



Selezionare la rappresentazione con visualizzazione di stato supplementare

Le visualizzazioni di stato supplementari qui di seguito descritte possono essere selezionate mediante softkey:



Commutare il livello softkey fino alla visualizzazione dei softkey STATO



Selezionare la visualizzazione di stato supplementare, p. es. le informazioni generali sul programma

PGM
STATO

Informazioni generali sul programma

- 1 Nome del programma principale
- 2 Programmi chiamati
- 3 Ciclo di lavorazione attivo
- 4 Centro del cerchio CC (Polo)
- 5 Tempo di lavorazione
- 6 Contatore per il tempo di sosta

1 Nome progr. STAT

2 PGM CALL STAT1

3 CYCL DEF 17 MASCH. RIGIDA

4 CC X +22.5000 Y +35.7500

5 SOSTA

6 00:08:29

STATO
POS.

Posizioni e coordinate

- 1 Visualizzazione della posizione
- 2 Tipo di posizione visualizzata, p.es. posizioni reali
- 3 Angolo di rotazione per il piano di lavoro (non sul TNC 410)
- 4 Angolo della rotazione base

1 DIST 2

X +0.0000 C +0.0000

Y +0.0000

Z +0.0000

A +0.0000

B +0.0000

3 A +0.0000 B+180.0000 C +90.0000

4 Rotazione base +0.0000

STATO
UTENSILE

Informazioni relative agli utensili

- 1 Visualizzazione T : nome e nr. utensile
Visualizzazione RT : nome e nr. dell'utensile gemello
- 2 Asse utensile
- 3 Lunghezza e raggio dell'utensile
- 4 Sovrametallo (valori delta) da TOOL CALL (PGM) e dalla tabella utensili (TAB)
- 5 Durata, durata massima (TIME 1) e durata massima con TOOL CALL (TIME2)
- 6 Visualizzazione dell'utensile attivo e del (successivo) utensile gemello

1 Utensile RT 11

2



3

L	-15.0000
R	+5.0000
R2	+0.2500

4

	DL	DR	DR2
TAB	+0.1000	+0.1500	+0.0250
PGM	+0.1000	+0.1000	

5

	CUR.TIME	TIME1	TIME2
	00:50	05:00	04:30

6

TOOL CALL	1
RT	↔

STATO
TRASF.
COORD.

Conversioni di coordinate

- 1 Nome del programma principale
 - 2 Spostamento attivo dell'origine (ciclo 7)
 - 3 Angolo di rotazione attivo (ciclo 10)
 - 4 Assi di specularità (ciclo 8)
 - 5 Fattore(i) di scala attivo(i) (ciclo 11/ 26)
 - 6 Centro di scalatura
- Verdere "8.8 Cicli per la conversione di coordinate"

1 NOME Progr. STAT

2

PUNTO ZERO

X	+152,0000
Y	+100,0000



3

ROTAZIONE

	+12,5000
--	----------



4

SPECULARITA

X Y



5

FATT. SCALA

X	+0,0000	0,999500
Y	+0,0000	0,999500
Z	+0,0000	0,999500



6



STATO
CALIBRAZ.
UTENSILE

Misurazione dell'utensile

- 1 Nr. dell'utensile da misurare
- 2 Indicazione se viene misurato il raggio o la lunghezza dell'utensile
- 3 Valore MIN e MAX per la misurazione del tagliente singolo e risultato della misurazione con utensile rotante (DYN)
- 4 Numero del tagliente dell'utensile con relativo valore di misura. Un asterisco dopo il valore di misura indica il superamento della tolleranza ammessa nella tabella utensili

1 Utensile

2



3

MIN	2	+1.9664
MAX	3	+2.0035
DYN		

4

1	+1.9909
2	+1.9664 *
3	+2.0035
4	+1.9986

STATO
FUNZ. M

Funzioni M attive (solo su TNC 426, TNC 430 con software NC 280 474-xx)

- 1 Elenco delle funzioni M attive con significato stabilito
- 2 Elenco delle funzioni M attive, adattate dal Costruttore della macchina

M-Functions	
1	M103 M107 M118 M132
2	M0 M5

1.5 Accessori: sistemi di tastatura 3D e volantini elettronici HEIDENHAIN

Sistemi di tastatura 3D

Con i vari sistemi di tastatura 3D HEIDENHAIN si possono

- Allineare automaticamente i pezzi
- Impostare gli indici di riferimento in modo rapido e preciso
- Eseguire misurazioni sul pezzo durante l'esecuzione del programma
- Digitalizzare profili 3D (opzione)
- Misurare e controllare gli utensili

Sistemi di tastatura digitale TS 220 e TS 630

Questi sistemi di tastatura sono particolarmente adatti per l'allineamento automatico dei pezzi, per l'impostazione degli indici di riferimento e per le misurazioni sui pezzi e per la digitalizzazione. Il TS 220 trasmette i segnali via cavo e rappresenta una soluzione economica per digitalizzazioni non frequenti.

Per le macchine con cambio utensile è particolarmente adatto il TS 630 che trasmette i segnali mediante raggi infrarossi.

Principio di funzionamento: nei sistemi di tastatura digitali HEIDENHAIN un sensore ottico, non soggetto ad usura, registra la deflessione del tastatore. Il sensore attiva la memorizzazione del valore reale della posizione attuale del tastatore.

Nella digitalizzazione il TNC genera dai valori rilevati un programma con blocchi lineari in formato HEIDENHAIN. Questo programma potrà essere ulteriormente elaborato su un PC con il software di elaborazione SUSA, per calcolare p.es. altre forme d'utensili, altri raggi d'utensile o forme positive/negative. Quando la sfera del tastatore è identica al raggio della fresa, questi programmi sono direttamente eseguibili.

Sistema di tastatura utensili TT 120 per la misurazione utensili

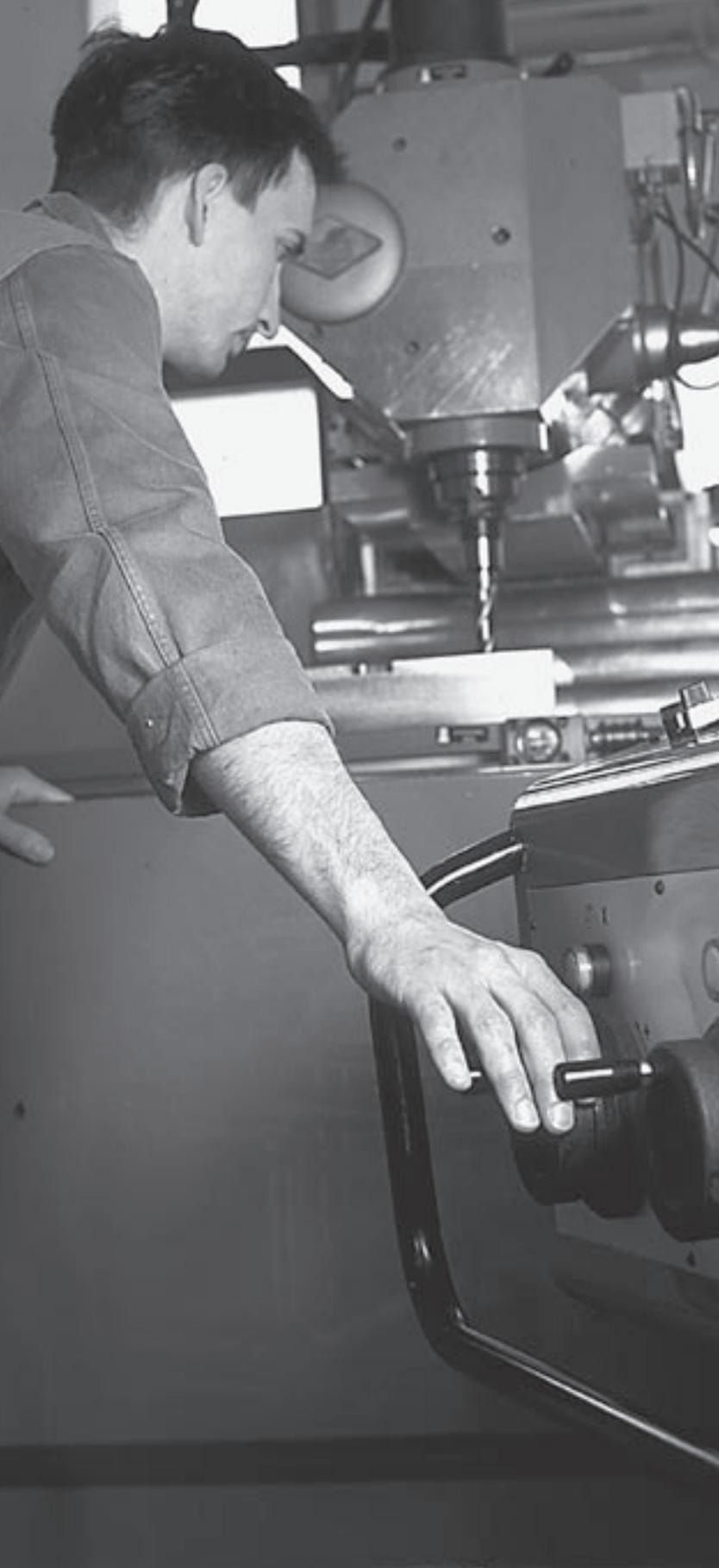
Il TT 120 è un sistema di tastatura 3D automatico per la misurazione e il controllo di utensili. Il TNC mette a disposizione 3 cicli che consentono la determinazione del raggio e della lunghezza dell'utensile con mandrino fermo o rotante (solo dialogo con testo in chiaro).

Grazie alla sua esecuzione robusta e all'elevato grado di protezione, questo apparecchio risulta insensibile al contatto con refrigeranti e trucioli. Il segnale viene generato da un sensore ottico, non soggetto ad usura, caratterizzato da un'elevata affidabilità.

Volantini elettronici HR

I volantini elettronici facilitano lo spostamento manuale e preciso degli assi. Il percorso di spostamento per giro del volantino è selezionabile in un ampio campo. Oltre ai volantini ad incasso HR 130 e HR 150 è disponibile anche il volantino portatile HEIDENHAIN HR 410.





2

**Funzionamento manuale
e allineamento**

2.1 Accensione, Spegnimento

Accensione



L'accensione e il superamento degli indici di riferimento sono funzioni dipendenti dalla macchina. Consultare il Manuale della macchina.

- Inserire la tensione di alimentazione del TNC e della macchina.

Il TNC visualizzerà il seguente dialogo:

TEST DELLA MEMORIA

La memoria del TNC viene controllata automaticamente

INTERRUZIONE TENSIONE



Messaggio TNC che segnala l'avvenuta interruzione della tensione - cancellare il messaggio

COMPILAZIONE DEL PROGRAMMA PLC

Compilazione automatica del programma PLC del TNC

MANCA TENSIONE COMANDO RELE'



Inserire la tensione di alimentazione. Il TNC controlla il funzionamento del circuito di EMERGENZA.

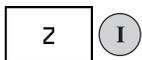
FUNZIONAMENTO MANUALE SUPERAMENTO INDICI DI RIFERIMENTO



Superamento degli indici di riferimento nell'ordine prestabilito: premere per ogni asse il tasto esterno di START oppure



Superamento degli indici di riferimento secondo un ordine a piacere: premere per ogni asse il tasto esterno di movimento dell'asse e tenerlo premuto fino al superamento dell'indice di riferimento, oppure in più sul TNC 410:



Superamento contemporaneo di punti di riferimento con più assi: selezionare gli assi mediante softkey (gli assi selezionati compaiono in reverse sul video) e quindi premere il tasto esterno START

A questo punto il TNC è pronto al funzionamento nel modo operativo FUNZIONAMENTO MANUALE

Per il TNC 426 e il TNC 430 vale inoltre:



Gli indici di riferimento devono essere superati solo se si devono spostare gli assi della macchina. Desiderando effettuare solo un editing o un test del programma, selezionare subito dopo l'inserimento della tensione il modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING o TEST DEL PROGRAMMA.

Gli indici di riferimento possono essere superati anche in un secondo momento. A tale scopo premere nel modo operativo FUNZIONAMENTO MANUALE il softkey SUPERARE INDICI.

Superamento dell'indice di riferimento con piano di lavoro ruotato

Il superamento dell'indice di riferimento in un sistema di coordinate ruotato viene realizzato con l'aiuto dei tasti esterni di movimento. A tale scopo deve essere attiva la funzione "Rotazione del piano di lavoro" nel FUNZIONAMENTO MANUALE (vedere "2.5 Rotazione del piano di lavoro"). All'azionamento di un tasto esterno di movimento il TNC interpolerà i relativi assi.

Il tasto START NC è senza funzione. Il TNC emetterà eventualmente un messaggio d'errore.

Fare attenzione che i valori angolari introdotti nel menu coincidano con l'angolo effettivo dell'asse di rotazione.

Spegnimento

Per evitare perdite di dati all'atto dello spegnimento occorre disattivare il sistema operativo del TNC in modo opportuno:

- Selezionare modalità manuale



- Selezionare la funzione di disattivazione e confermare ulteriormente con il softkey SI

- Quando il TNC visualizza in una finestra sovrapposta il messaggio "E' ora possibile spegnere" è possibile togliere tensione al TNC



Lo spegnimento improprio del TNC può causare la perdita dei dati.

2.2 Spostamento assi macchina



Lo spostamento con i tasti esterni di movimento è una funzione dipendente dalla macchina. Consultare il Manuale della macchina!

Spostamento degli assi con i tasti esterni di movimento



Selezionare il modo operativo
FUNZIONAMENTO MANUALE



Premere il tasto esterno di movimento e tenerlo premuto finché l'asse deve continuare a muoversi

...oppure spostamento continuo dell'asse:



e



Tener premuto il tasto esterno di movimento e premere brevemente il tasto esterno di START. L'asse continuerà a spostarsi finché verrà arrestato



Arresto dell'asse: premere il tasto esterno STOP

Con entrambe le modalità è possibile spostare anche più assi contemporaneamente.

L'avanzamento per lo spostamento degli assi può essere modificato con il softkey F (vedere "2.3 Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M", non sul 410).

Spostamento con il volantino elettronico HR 410

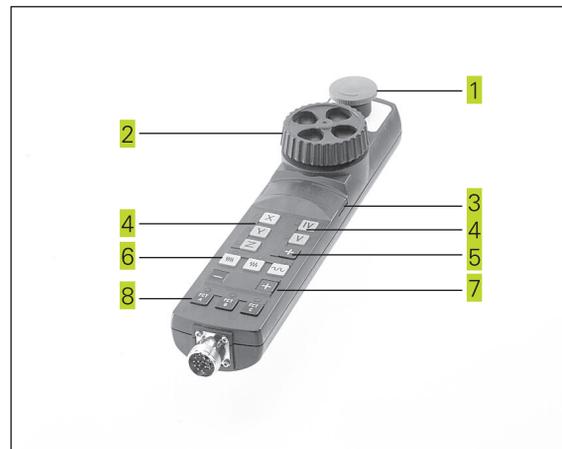
Il volantino portatile HR 410 è munito di due tasti di consenso che si trovano sotto la manopola. Gli assi della macchina possono essere spostati solo se uno dei tasti di consenso viene premuto (funzione dipendente dalla macchina).

Il volantino HR 410 è previsto con i seguenti elementi di comando:

- 1 ARRESTO DI EMERGENZA
- 2 Volantino
- 3 Tasti di consenso
- 4 Tasti di selezione assi
- 5 Tasto di conferma della posizione reale
- 6 Tasti di definizione dell'avanzamento (lento, medio, rapido; gli avanzamenti vengono definiti dal Costruttore della macchina)
- 7 Direzione nella quale il TNC sposta l'asse selezionato
- 8 Funzioni macchina (vengono definite dal Costruttore della macchina)

I LED rossi segnalano l'asse e l'avanzamento selezionati.

Lo spostamento con il volantino è possibile anche durante l'esecuzione di un programma.



Spostamento



Selezionare il modo operativo



Tener premuto il tasto di consenso



Selezionare l'asse



Selezionare l'avanzamento



Spostare l'asse attivo in direzione + o -

Posizionamento incrementale

Nel posizionamento incrementale il TNC sposta l'asse della macchina dell'incremento programmato.



Selezionare il modo operativo



Selezione POSIZIONAMENTO INCREMENTALE:
softkey INCREMENT

ACCOSTAMENTO:

8

ENT

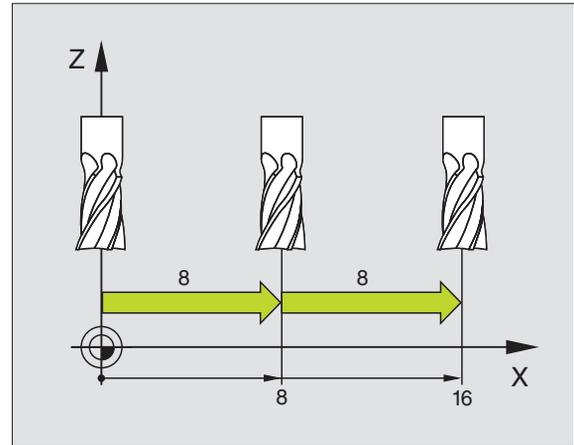
Inserire la quota incrementale in mm, p.es. 8 mm

2.5

Selezionare l'accostamento mediante softkey
(commutare il livello softkey, non su TNC 426,
TNC 430)



Premere il tasto esterno di movimento: ripetere
il posizionamento secondo necessità



2.3 Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M

Nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO selezionare il numero giri mandrino S, l'avanzamento F e la funzione ausiliaria M tramite softkey. Le funzioni ausiliarie sono descritte nel cap. 7 "Programmazione: Funzioni ausiliarie".

Inserimento valori

Esempio: inserimento del numero giri mandrino S

S

Selezionare l'inserimento per il numero giri mandrino: softkey S

NUMERO GIRI MANDRINO S =

1000

ENT

Inserire il numero giri del mandrino

I

e confermare con il tasto esterno START

La rotazione del mandrino con il numero giri S impostato viene avviata con una funzione ausiliaria M.

L'avanzamento F e la funzione ausiliaria M vengono inseriti allo stesso modo.

Per l'avanzamento F (non inseribile sul TNC 410) vale:

- Con F=0 è attivo l'avanzamento minimo dal MP1020
- F rimane memorizzato anche dopo un'interruzione della tensione di alimentazione.

Modifica del numero giri mandrino e dell'avanzamento

Con le manopole dei potenziometri di regolazione giri mandrino S e dell'avanzamento F, è possibile modificare il valore impostato tra 0% e 150%



La manopola del potenziometro di regolazione per il numero giri mandrino è attiva solo sulle macchine con regolazione continua della velocità del mandrino.

Il Costruttore della macchina definisce quali funzioni ausiliarie M possono essere utilizzate, nonché la loro funzione.



2.4 Determinazione dell'origine (senza sistema di tastatura 3D)

Nella determinazione dell'origine l'indicazione del TNC viene portata sulle coordinate di una posizione nota del pezzo.

Operazioni preliminari

- ▶ Serrare ed allineare il pezzo
- ▶ Serrare l'utensile zero con raggio noto
- ▶ Assicurarsi che il TNC visualizzi le posizioni reali

Impostare l'origine

Misura di precauzione: se la superficie del pezzo non deve essere sfiorata, si deve sovrapporvi un lamierino di spessore d noto. Per l'origine si dovrà inserire in questo caso un valore maggiorato di d .



Selezionare il modo operativo
FUNZIONAMENTO MANUALE



Spostare l'utensile con precauzione fino a sfiorare il pezzo



Selezionare l'asse (tutti gli assi sono selezionabili anche tramite la tastiera ASCII)

IMPOSTAZIONE ORIGINE Z=



ENT

Utensile zero, asse del mandrino: impostare l'indicazione su una posizione nota del pezzo (p.es. 0) o inserire lo spessore d del lamierino. Nel piano di lavoro: tener conto del raggio dell'utensile

Determinare in modo analogo le origini dei restanti assi.

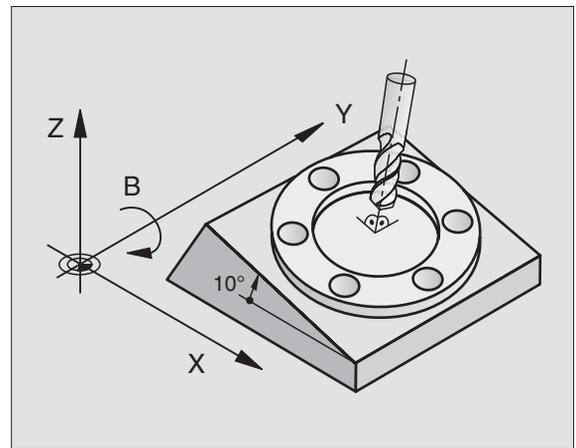
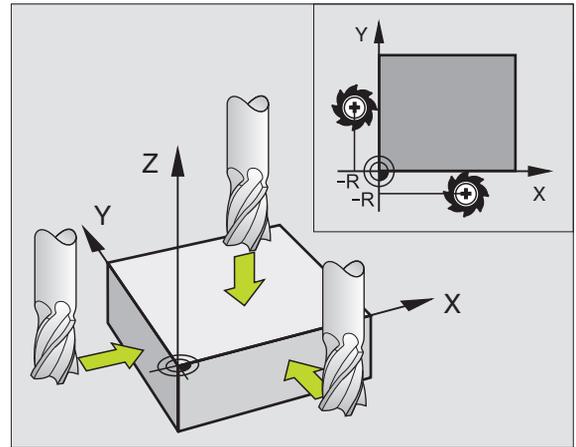
Utilizzando nell'asse di accostamento un utensile con lunghezza nota, impostare l'indicazione dell'asse di accostamento sulla lunghezza L dell'utensile o sulla somma $Z=L+d$.

2.5 Rotazione del piano di lavoro (non sul TNC 410)



Le funzioni per la rotazione del piano di lavoro vengono interfacciate dal Costruttore della macchina tra TNC e macchina. Per determinate teste o tavole orientabili il Costruttore della macchina definisce se gli angoli programmati devono essere interpretati quali coordinate degli assi di rotazione o quale angolo solido. Consultare il Manuale della macchina.

Il TNC supporta la rotazione dei piani di lavoro su macchine con teste o tavole orientabili. Impieghi tipici sono, p.es., fori obliqui o profili posti in modo obliquo nello spazio. Il piano di lavoro viene sempre ruotato intorno al punto zero attivo. La lavorazione viene programmata come d'abitudine in un piano principale (p.es. piano X/Y) mentre l'esecuzione viene realizzata in un piano ruotato rispetto al piano principale.



Per la rotazione del piano di lavoro sono disponibili due funzioni:

- Rotazione manuale con il softkey 3D ROT nei modi operativi FUNZIONAMENTO MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO (descritto qui di seguito)
- Rotazione controllata, ciclo G80 PIANO DI LAVORO nel programma di lavorazione: vedere "8.9 Cicli per la conversione delle coordinate".

Le funzioni TNC per la "Rotazione del piano di lavoro" sono conversioni delle coordinate, dove il piano di lavoro è sempre perpendicolare alla direzione dell'asse utensile.

Nella rotazione del piano di lavoro il TNC distingue tra due tipi di macchina:

Macchina con tavola orientabile

- Il **pezzo** deve essere portato nella posizione di lavoro desiderata mediante posizionamento della tavola orientabile, p.es. in un blocco L.
- La posizione dell'asse utensile convertito **non** cambia rispetto al sistema di coordinate della macchina. Ruotando la tavola - quindi il pezzo - p.es. di 90°, il sistema di coordinate **non** viene trascinato nella rotazione. Azionando nel modo operativo FUNZIONAMENTO MANUALE il tasto di movimento Z+, anche l'utensile si sposta in direzione Z+.
- Il TNC tiene in considerazione per il calcolo del sistema di coordinate convertito solo gli spostamenti meccanici della relativa tavola orientabile - le cosiddette percentuali "traslatorie".

Macchina con testa orientabile

- L'**utensile** deve essere portato nella posizione di lavoro desiderata mediante posizionamento della testa orientabile, p.es. in un blocco L.
- La posizione dell'asse utensile ruotato (convertito) varia rispetto al sistema di coordinate della macchina: ruotando la testa orientabile - quindi l'utensile - p. es. nell'asse B di +90°, **il sistema di coordinate viene trascinato nella rotazione**. Azionando nel modo operativo FUNZIONAMENTO MANUALE il tasto di movimento Z+ l'utensile si sposta in direzione X+ del sistema di coordinate della macchina.
- Per il calcolo del sistema di coordinate convertito il TNC tiene conto degli spostamenti meccanici della testa orientabile (percentuali "traslatorie") **e** degli spostamenti dovuti alla rotazione dell'utensile (correzione 3D della lunghezza dell'utensile).

Spostamenti sugli indici di riferimento con assi ruotati

Lo spostamento sugli indici di riferimento con assi ruotati viene eseguito con i tasti esterni di movimento. Il TNC interpolerà i relativi assi. Fare attenzione che la funzione "Rotazione del piano di lavoro" sia attiva nel modo operativo FUNZIONAMENTO MANUALE e che l'angolo reale dell'asse di rotazione sia stato compilato nell'apposito campo del menu.

Dopo aver posizionato gli assi di rotazione si determina l'origine come nel sistema non ruotato. Il TNC calcolerà l'origine impostata per il sistema di coordinate ruotato, rilevando, con assi regolati, i valori angolari per questo calcolo dalla posizione reale dell'asse di rotazione.



Nel sistema ruotato l'origine non deve essere determinata quando nel parametro macchina 7500 è impostato il bit 3. In caso contrario il TNC esegue un calcolo errato dello spostamento.

Se gli assi di rotazione della macchina non fossero regolati, occorre impostare nel menu per la rotazione manuale la posizione dell'asse di rotazione: se la posizione reale dell'asse (degli assi) non coincide con il valore impostato, il TNC calcola un'origine errata.

Determinazione dell'origine su macchine con tavola circolare



Il comportamento del TNC nel determinare l'origine dipende dalle caratteristiche della macchina. Consultare il Manuale della macchina.

Il TNC sposta l'origine automaticamente quando la tavola viene ruotata e la funzione "Orientamento del piano di lavoro" è attiva.

MP 7500, Bit 3=0

Per calcolare lo spostamento dell'origine il TNC utilizza la differenza tra la coordinata REF per la determinazione dell'origine e la coordinata REF dell'asse di rotazione dopo la rotazione. Questo metodo di calcolo deve essere utilizzato quando nella posizione di 0° (valore REF) della tavola circolare il pezzo è stato serrato in modo allineato.

MP 7500, Bit 3=1

Allineando un pezzo serrato in modo obliquo tramite una rotazione della tavola circolare, il TNC non deve più calcolare lo spostamento dell'origine tramite la differenza delle coordinate REF. Il TNC utilizza direttamente il valore REF dell'asse di rotazione dopo la rotazione, supponendo quindi sempre che prima della rotazione il pezzo fosse allineato.

Indicazione di posizione nel sistema ruotato

Le posizioni visualizzate nell'indicazione di stato (NOM. e REALE) si riferiscono al sistema di coordinate ruotate.

Limitazioni nella rotazione del piano di lavoro

- La funzione di tastatura ROTAZIONE BASE non è disponibile.
- I posizionamenti da PLC (definiti dal Costruttore della macchina) non sono ammessi.
- I blocchi di posizionamento con M91/M92 non sono ammessi.

Attivazione della rotazione manuale



Selezionare la rotazione manuale: softkey 3D ROT. I singoli punti del menu vengono selezionati con i tasti cursore

Inserire l'angolo di rotazione

Impostare il modo operativo desiderato nel campo di menu ROTAZIONE PIANO DI LAVORO su ATTIVO: selezionare il campo di menu, commutare con il tasto ENT



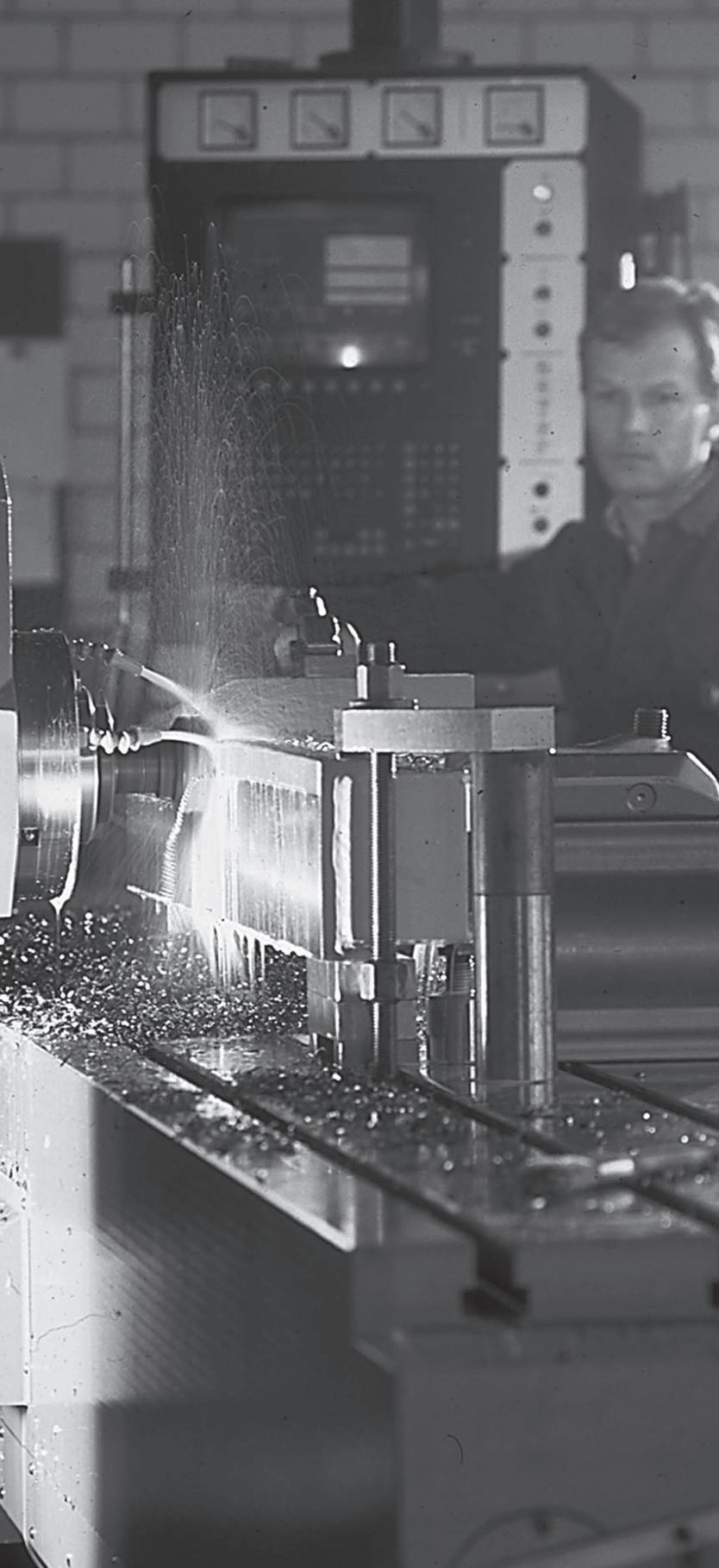
Per concludere l'introduzione: tasto END

Per la disattivazione impostare nel menu ROTAZIONE DEL PIANO DI LAVORO su INATTIVO i relativi modi operativi.

Quando la funzione ROTAZIONE DEL PIANO DI LAVORO è attiva e il TNC sta spostando gli assi secondo il piano ruotato, nella visualizzazione di stato compare il simbolo

Impostando la funzione ROTAZIONE DEL PIANO DI LAVORO per il modo operativo ESECUZIONE PROGRAMMA su ATTIVO, l'angolo di rotazione inserito nel menu diventa attivo dal primo blocco del programma da eseguire. Se nel programma di lavorazione viene utilizzato il ciclo G80 PIANO DI LAVORO, diventano attivi i valori angolari definiti nel ciclo (dalla definizione dello stesso). In questo caso i valori angolari inseriti nel menu verranno soprascritti.

Funzionamento manuale						Editing programma	
Rotazione piano di lavoro							
Esecuz. prog						Inattivo	
Funzionamento manuale						Attivo	
A = +0		°					
B = +180		°					
C = +90		°					
<input checked="" type="checkbox"/>	+50.0000	Y	-150.0000	Z	-100.0000		
A	+0.0000	B	+180.0000	C	+90.0000		
REALE T 0 H 5/9							



3

**Posizionamento con
inserimento manuale**

3.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici

Per le lavorazioni semplici o il preposizionamento dell'utensile è adatto il modo operativo POSIZIONAMENTO CON INSERIMENTO MANUALE. In questo modo operativo si può introdurre un breve programma in formato HEIDENHAIN o DIN/ISO ed eseguirne direttamente singoli blocchi. Possono essere chiamati anche i cicli del TNC. Il programma viene memorizzato nel file \$MDI. Il POSIZIONAMENTO CON INSERIMENTO MANUALE consente anche l'attivazione dell'indicazione di stato supplementare.



Selezionare in modo operativo POSIZIONAMENTO CON INTRODUZIONE MANUALE DATI. Programmare liberamente il file \$MDI



Avviamento del blocco selezionato: premere il tasto esterno di START



Limitazioni sulTNC 410:

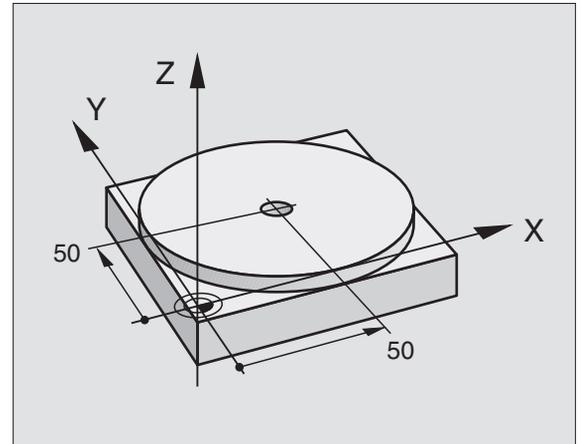
Le seguenti funzioni non sono disponibili:

- la correzione del raggio utensili
- la grafica di programmazione e di esecuzione
- le funzioni di tastatura programmabili
- i sottoprogrammi e la ripetizione di blocchi di programma.
- le funzioni di traiettoria G06, G02 e G03 con R, G24 e G25
- la chiamata di programma con %

Limitazioni suTNC 426 eTNC 430:

Le seguenti funzioni non sono disponibili:

- la chiamata di programma con %
- la grafica di esecuzione del programma



Esempio 1

In un singolo pezzo deve essere praticato un foro di 20 mm. Dopo il serraggio del pezzo, l'allineamento e l'impostazione dell'origine il foro può essere programmato con poche righe di programma.

Per prima cosa l'utensile viene preposizionato con blocchi G00 e G01 (rette) sopra il pezzo, ad una distanza di sicurezza di 5 mm sopra il foro. In seguito il foro viene eseguito con il ciclo G83 FORATURA PROFONDA.

%%\$MDI G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+5 *	Definizione ut. : utensile zero, raggio 5
N20 T1 G17 S2000 *	Chiamata utensile: Asse del mandrino Z
	Numero giri mandrino 2000 giri/min
N30 G00 G40 G90 Z+200 *	Disimpegno utensile (in rapido)
N40 X+50 Y+50 M3 *	Posizionare ut. in rapido sopra il foro, mandrino ON
N50 G01 Z+2 F2000 *	Posizionamento ut. 5 mm sopra il foro
N60 G83	Definizione Ciclo G83 FORATURA PROFONDA:
P01 +2	Distanza di sicurezza dell'ut. sopra il foro
P02 -20	Profondità foro (Segno= Direzione lavoro)
P03 +10	Profondità accostamento prima del ritiro
P04 0,5	Tempo di sosta sul fondo foro in secondi
P05 250 *	Avanzamento di foratura
N70 G79 *	Chiamata Ciclo G83 FORATURA PROFONDA
N80 G00 G40 Z+200 M2 *	Disimpegno ut.
N99999 %%\$MDI G71 *	Fine del programma

La funzione lineare è descritta nel par. "6.4 Traiettorie–Coordinate perpendicolari"; il ciclo G83 FORATURA PROFONDA nel par. "8.3 Cicli di foratura".

ut. = utensile

Esempio 2

Compensazione della posizione obliqua del pezzo su macchine con tavola circolare

Eseguire una rotazione base con il sistema di tastatura 3D: vedere "12.1 Cicli di tastatura nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO" nel par. "Compensazione posizione obliqua pezzo".

Prendere nota dell'ANGOLO DI ROTAZIONE e disattivare la ROTAZIONE BASE



Selezionare il modo operativo: INTRODUZIONE MANUALE DATI



Selezionare l'asse della tavola circolare, inserire l'angolo di rotazione annotato e l'avanzamento p. es. G00 C+2.561 F50



Concludere l'inserimento



Premere il tasto esterno START: la posizione obliqua viene compensata dalla rotazione della tavola circolare

Salvataggio o cancellazione programmi in %\$MDI

Il file \$MDI viene utilizzato generalmente per programmi brevi e di impiego temporaneo. In caso di necessità di memorizzare un tale programma, procedere come segue:



Selezionare il modo operativo:
MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA



Chiamata gestione file dati: Tasto PGM MGT
(Program Management)



Selezione del file %\$MDI



Selezionare "Copiatura file": softkey COPY

FINE FILE =

Foro

Introdurre il nome con il quale il contenuto
attuale del file \$MDI deve essere memorizzato



Esecuzione copie sul TNC 410: Tasto ENT



Esecuzione copie sul TNC 426, TNC 430:
Softkey ESEGUIRE



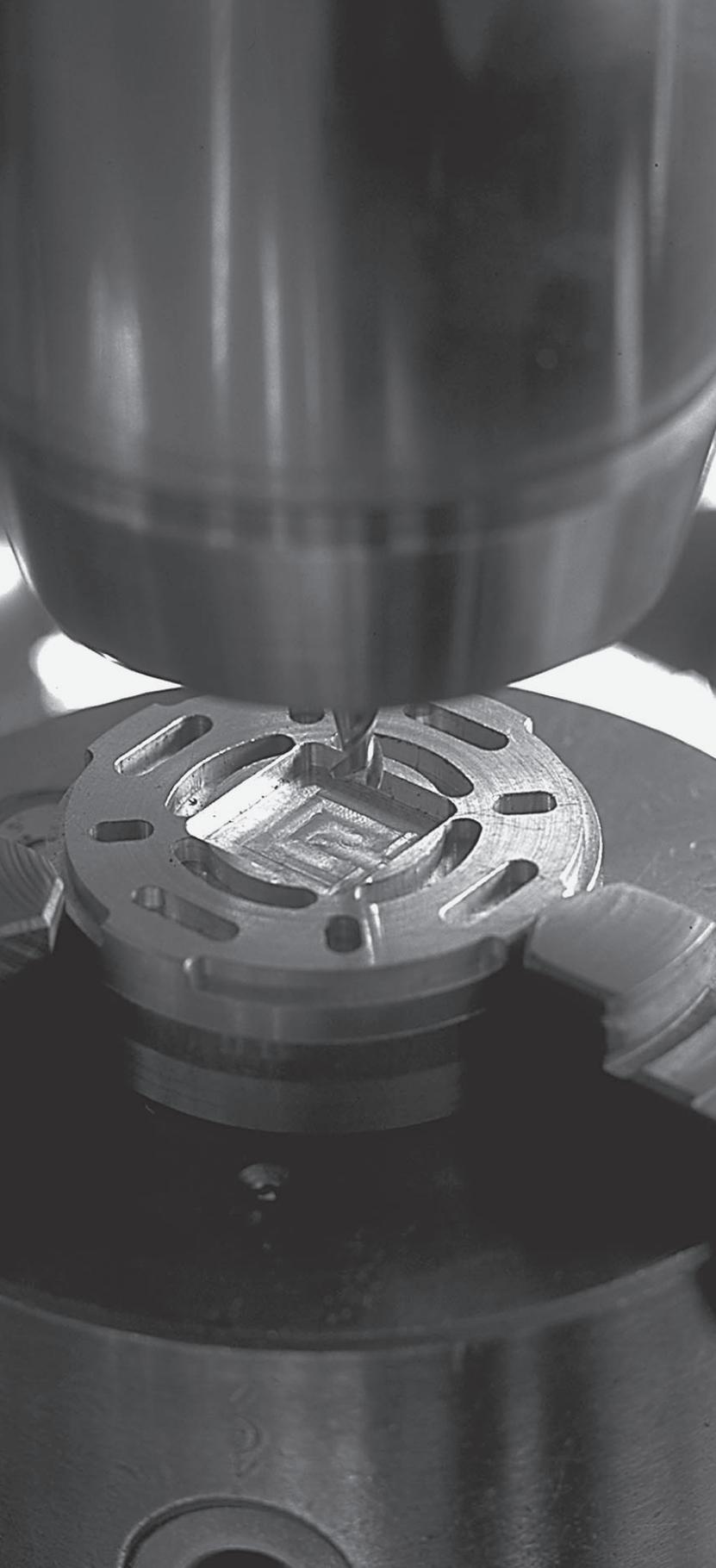
Per abbandonare la gestione file dati: softkey
END

Per cancellare il contenuto del file \$MDI si procede in modo analogo: invece di copiarlo si cancella il contenuto con il softkey CANCELL. Alla successiva commutazione sul modo operativo INTRODUZIONE MANUALE DATI il TNC visualizzerà un file \$MDI vuoto.



TNC 426, TNC 430:

Nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA il file %\$MDI non deve essere selezionato durante un'operazione di cancellazione.



4

Programmazione:

**Generalità, gestione file dati,
aiuti di programmazione,
gestione pallets**

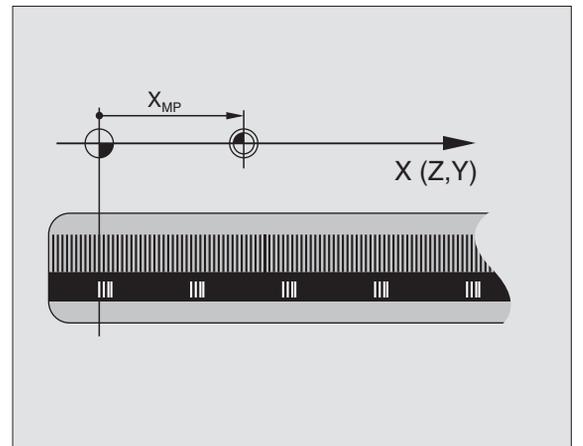
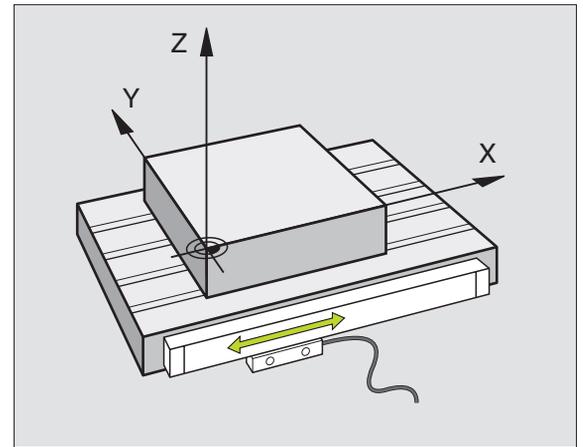
4.1 Generalità

Sistemi di misura e indici di riferimento

Sugli assi della macchina sono previsti sistemi di misura che rilevano le posizioni della tavola e dell'utensile. Quando un asse si muove, il relativo sistema di misura genera un segnale elettrico dal quale il TNC calcola l'esatta posizione dell'asse.

In caso di interruzione dell'alimentazione la correlazione tra la posizione degli assi e la posizione reale calcolata va persa. Per poter ristabilire questa correlazione, le righe dei sistemi di misura sono provviste di indici di riferimento. Al superamento di un indice di riferimento il TNC riceve un segnale che definisce un punto di riferimento fisso della macchina. In questo modo il TNC è in grado di ristabilire la correlazione tra la posizione reale e la posizione attuale degli assi.

Sugli assi lineari sono previsti di norma sistemi di misura lineari, mentre sulle tavole circolari e sugli assi di rotazione sono previsti sistemi di misura angolari. Per ristabilire la correlazione tra la posizione reale e la posizione attuale della slitta della macchina, con i sistemi di misura lineari e indici di riferimento a distanza codificata gli assi devono essere spostati al massimo di 20 mm, con i sistemi di misura angolari al massimo di 20°.

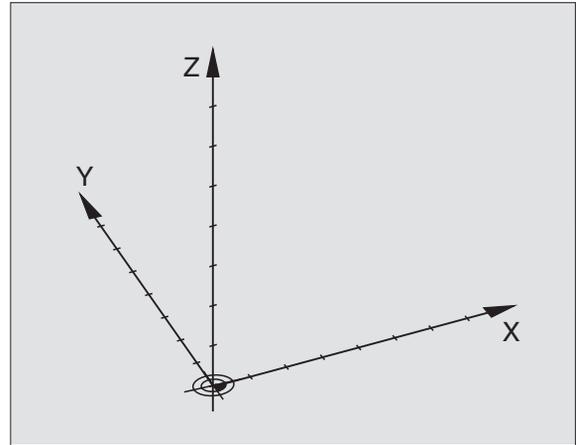


Sistema di riferimento

Un sistema di riferimento consente la definizione univoca di una posizione in un piano o nello spazio. L'indicazione di una posizione si riferisce sempre a un determinato punto, definito dalle coordinate.

Nel sistema ortogonale (sistema cartesiano) vengono definite tre direzioni con gli assi X, Y e Z. Questi assi sono rispettivamente perpendicolari e si intersecano in un punto, il punto zero. Una coordinata indica quindi la distanza dal punto zero in una di queste direzioni. Una posizione nel piano può pertanto essere definita da due coordinate e nello spazio da tre coordinate.

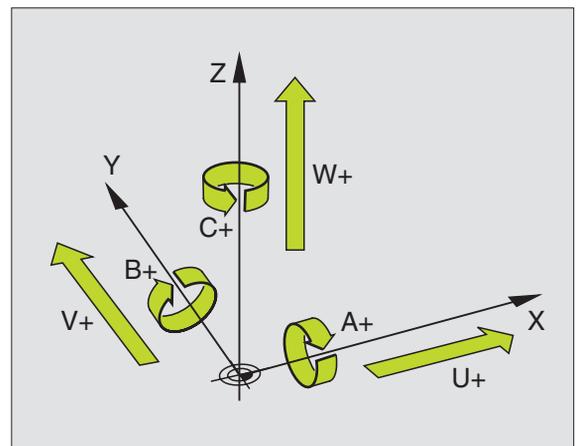
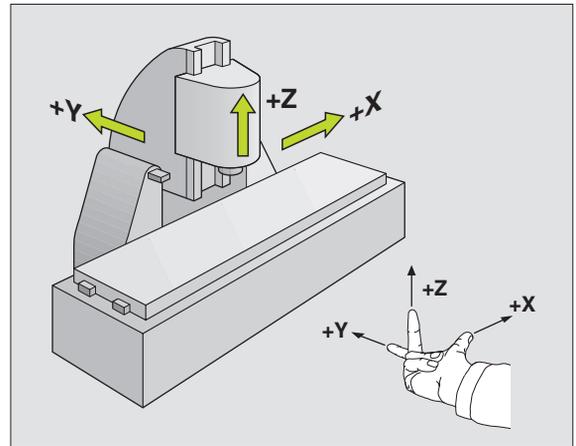
Le coordinate che si riferiscono al punto zero, vengono chiamate coordinate assolute. Le coordinate relative si riferiscono ad una qualsiasi altra posizione (punto di riferimento) nel sistema delle coordinate. I valori di coordinata relativi vengono chiamati anche valori di coordinata incrementali.



Sistemi di riferimento sulle fresatrici

Nella lavorazione di un pezzo su una fresatrice ci si riferisce generalmente al sistema di coordinate ortogonali. La figura a destra illustra l'assegnazione del sistema di coordinate ortogonali agli assi della macchina. La "regola delle tre dita della mano destra" serve da supporto: quando il dito medio è diretto nel senso dell'asse utensile, esso indica la direzione Z+, il pollice la direzione X+ e l'indice la direzione Y+.

Il TNC 410 è in grado di controllare fino a 4 assi, il TNC 426 fino a 5 assi e il TNC 430 al massimo 9 assi. Oltre agli assi principali X, Y e Z ci sono gli assi supplementari U, V, e W, paralleli ai primi. Gli assi di rotazione vengono chiamati A, B e C. La figura in basso illustra l'assegnazione degli assi supplementari e degli assi di rotazione agli assi principali.



Coordinate polari

Se il disegno costruttivo è quotato in modo ortogonale, anche il programma di lavorazione viene generato nel sistema di coordinate ortogonali. Per i pezzi con archi di cerchio o con indicazioni angolari è spesso più semplice definire le posizioni mediante coordinate polari.

Le coordinate polari definiscono, contrariamente alle coordinate ortogonali X, Y e Z, le posizioni in un solo piano. Le coordinate polari hanno l'origine nel cosiddetto Polo. Una posizione in un piano può essere quindi definita in modo univoco mediante

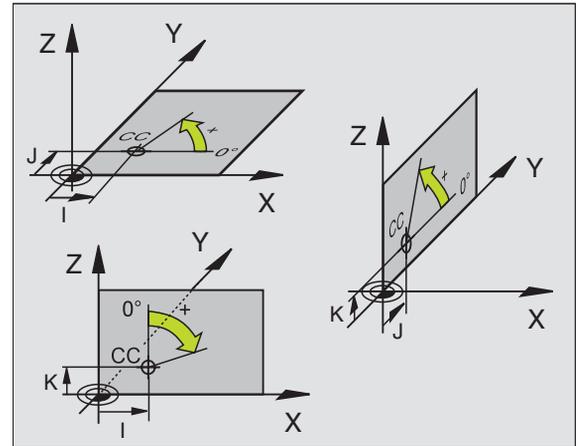
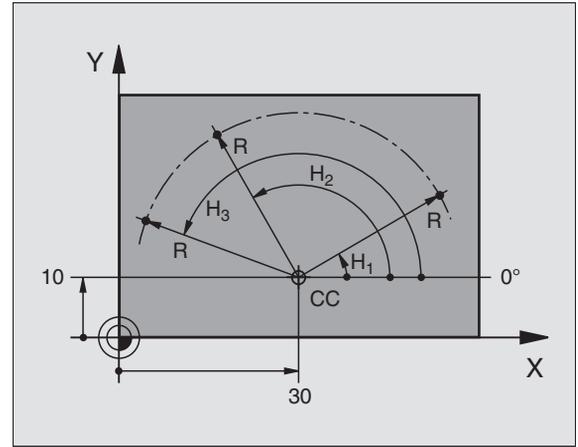
- Raggio R delle coordinate polari: distanza dal polo alla posizione
- Angolo H delle coordinate polari: angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e la retta che collega il polo con la posizione.

Vedere figura in basso a destra.

Definizione del polo e dell'asse di riferimento dell'angolo.

Il polo viene definito mediante due coordinate nel sistema di coordinate ortogonali in uno dei tre piani. Con questa definizione si attribuisce in modo univoco anche l'asse di riferimento dell'angolo per l'angolo H delle coordinate polari.

Coordinate polari (piano)	Asse di riferimento dell'angolo
I e J	+X
J e K	+Y
K e I	+Z



Posizione assoluta e relativa del pezzo

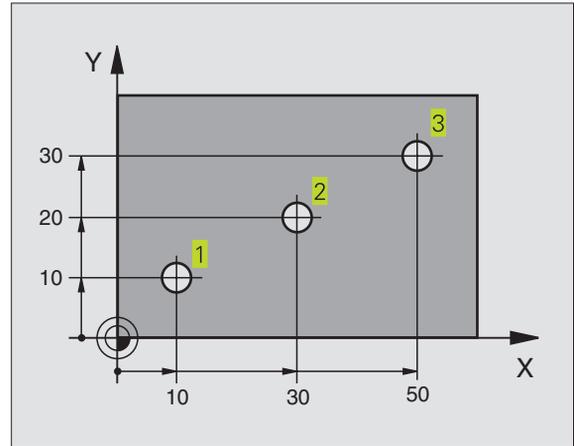
Posizioni assolute del pezzo

Quando le coordinate di una posizione si riferiscono al punto zero (origine) delle coordinate, queste vengono chiamate coordinate assolute. Tutte le posizioni del pezzo sono definite in modo univoco mediante le loro coordinate assolute.

Esempio 1: Fori con coordinate assolute

Foro 1 Foro 2 Foro 3

X=10 mm X=30 mm X=50 mm
Y=10 mm Y=20 mm Y=30 mm



Posizioni relative del pezzo

Le coordinate relative (incrementali) si riferiscono all'ultima posizione programmata dell'utensile che serve da punto zero relativo (teorico). Le coordinate incrementali rappresentano quindi nella generazione del programma la quota tra l'ultima posizione nominale e la successiva, della quale l'utensile si deve spostare. Si parla quindi di una quota incrementale.

Le quote incrementali vengono identificate con la funzione G91 prima del nome dell'asse.

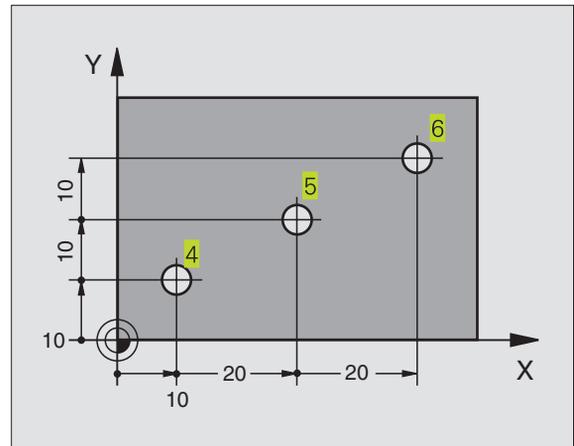
Esempio 2: Fori con coordinate incrementali

Coordinate assolute del foro 4:

X= 10 mm
Y= 10 mm

Foro 5 riferito al 4 Foro 6 riferito al 5

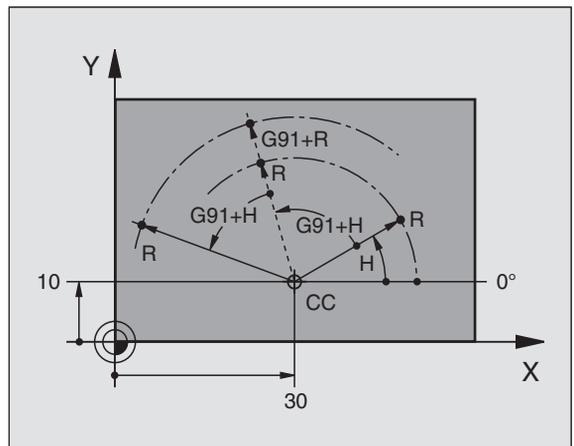
G91 X= 20 mm G91 X= 20 mm
G91 Y= 10 mm G91 Y= 10 mm



Coordinate polari assolute ed incrementali

Le coordinate assolute si riferiscono sempre al polo e all'asse di riferimento dell'angolo.

Le coordinate incrementali si riferiscono sempre all'ultima posizione programmata dell'utensile.



Impostazione dell'origine

Il disegno del pezzo specifica un determinato elemento geometrico del pezzo quale origine assoluta (punto zero), generalmente uno spigolo del pezzo. Nell'impostazione dell'origine si allinea per prima cosa il pezzo rispetto agli assi, portando l'utensile per ogni asse in una posizione nota rispetto al pezzo. Per questa posizione si porta la visualizzazione del TNC sullo zero o su un valore di posizione predefinito. In questo modo si assegna il pezzo al sistema di riferimento, valido per la visualizzazione del TNC e per il programma di lavorazione.

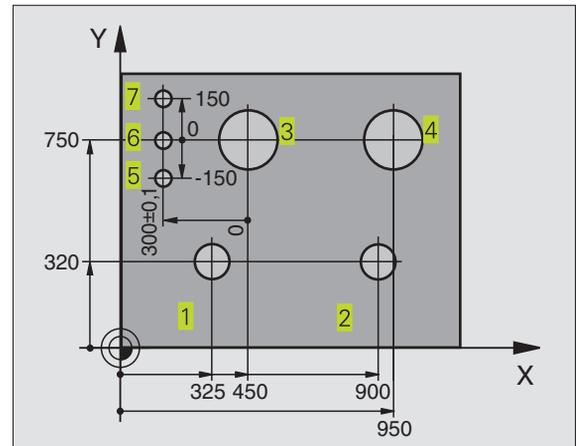
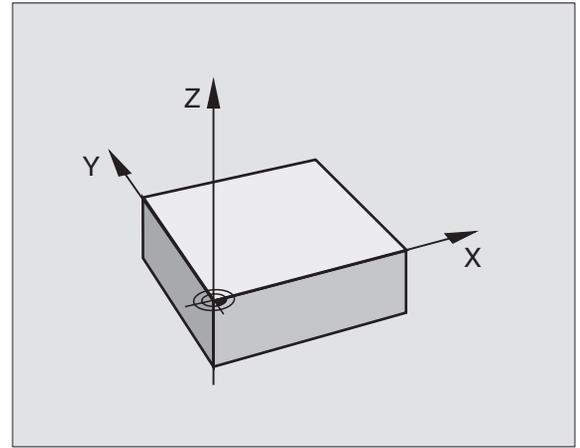
Se sul disegno del pezzo è indicata un'origine incrementale, occorre semplicemente utilizzare i cicli per la conversione delle coordinate. Vedere "8.8 Cicli per la conversione delle coordinate".

Quando il disegno del pezzo non è a norme NC, si sceglie una certa posizione o uno spigolo come origine, dalla quale si potranno poi determinare in modo semplice tutte le altre posizioni.

La determinazione dell'origine risulta particolarmente agevole con il sistema di tastatura HEIDENHAIN 3D. Vedere "12.2 Determinazione dell'origine con i sistemi di tastatura 3D".

Esempio

Lo schizzo del pezzo a destra mostra dei fori (da 1 a 4), le cui quote si riferiscono ad un'origine assoluta con le coordinate $X=0, Y=0$. I fori (da 5 a 7) si riferiscono ad un'origine relativa, con le coordinate assolute $X=450, Y=750$. Con il ciclo SPOSTAMENTO DELL'ORIGINE si sposta l'origine temporaneamente sulla posizione $X=450, Y=750$, per programmare i fori (da 5 a 7) senza ulteriori calcoli.



4.2 Gestione file dati: Generalità

File dati

Introducendo un programma di lavorazione nel TNC, a questo programma viene dato per prima cosa un nome. Il TNC memorizzerà il programma quale file dati con lo stesso nome. Anche le tabelle vengono memorizzate dal TNC quali file dati.

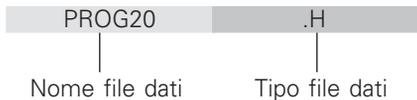
Per trovare e gestire i file dati in modo rapido, il TNC dispone di una finestra speciale per la gestione dei file dati. In questa finestra si possono chiamare, copiare, rinominare e cancellare i vari file.

Nel TNC 410 si possono gestire al massimo 64 file per una lunghezza totale di 128 KByte.

Sul TNC 426 e sul TNC 430 può essere gestito un numero di file dati a piacere **fino a una lunghezza massima** complessiva di 1,5GByte.

Nomi dei file dati

Il nome di un file può avere una lunghezza massima di 16 caratteri (TNC 410: 8 caratteri). Per i programmi, le tabelle e i testi il TNC vi aggiunge ancora un'estensione, divisa da un punto dal nome del file. Questa estensione caratterizza il tipo di file: vedere tabella a destra.



Salvataggio dati TNC 426, TNC 430

HEIDENHAIN consiglia di salvare a intervalli regolari su un PC i programmi e i file generati ex novo nel TNC. A tale scopo HEIDENHAIN mette a disposizione gratuitamente un programma di backup (TNCBACK.EXE). Il Costruttore della macchina darà tutte le informazioni al riguardo.

Inoltre è necessario un dischetto sul quale sono salvati tutti i dati specifici della macchina (programma PLC, parametri macchina ecc.) Per la fornitura rivolgersi al Costruttore della macchina.



Il salvataggio di tutti i file sul disco fisso (max. 1,5 GByte) può richiedere anche più ore. Pertanto si consiglia di eseguire questa operazione eventualmente durante la notte oppure di utilizzare la funzione LAVORARE PARALL. (copiatura in background).

File dati nelTNC	Tipo
Programmi	
in dialogo HEIDENHAIN	.H
secondo DIN/ISO	.I
Tabella per	
Utensili	.T
Cambia-utensili (TNC 410: 1 tabella)	.TCH
Origini	.D
Punti	.PNT
Pallet (non sul TNC 410)	.P
Testi quali	
file dati ASCII (non sul TNC 410)	.A

4.3 Gestione file dati standard TNC 426, TNC 430



Si lavora con la gestione file dati standard, quando tutti i file devono essere memorizzati in una directory, oppure quando si è pratici della gestione file dati dei precedenti controlli TNC.

Impostare a tale scopo la funzione MOD "PMG MGT" (vedere il capitolo 13.9) su **Standard**.

Richiamare Gestione file dati



Premere il tasto PGM MGT : il TNC visualizza la finestra per la gestione file dati (vedere figura in alto a destra)

La finestra visualizza tutti i file dati memorizzati nel TNC. Per ogni file vengono visualizzate più informazioni: vedere tabella al centro a destra.

Selezione file dati



Chiamare la gestione file dati

Per portare il campo chiaro sul file da selezionare, utilizzare i tasti cursore:



per muovere il campo chiaro su o giù nella finestra



op.



Selezione file: premere il softkey SELEZ o il tasto ENT

Funzionamento manuale		Editing tabella programma	
		Nome file dati = 01.H	
TNC:*.*			
Nome file dati	Byte	Stato	
%TCHPRNT	.A 398		
CVREPORT	.A 10691		
TEST	.A 62		
TEST1	.A 8346		
FRAES_2	.CDT 10382		
1	.D 9658	SM	
\$MDI	.H 144		
11	.H 660		
111	.H 1038		
112	.H 124		
12	.H 238		
40 file dati 908480 kbyte liberi			

PAGINA ↑	PAGINA ↓	SELEZ. [Hand icon]	CANC. [X icon]	COPY [ABC] [KYZ]	EXT [X icon]	ULTIMI FILE [Hand icon]	FINE
-------------	-------------	-----------------------	-------------------	---------------------	-----------------	----------------------------	------

Visualizzazione Significato

NOME FILE	Nome di 16 caratteri max. e tipo file dati
BYTE	Lunghezza file in byte
STATO	Caratteristica del file:
E	Programma selezionato nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/ EDITINGPROGRAMMA
S	Programma selezionato nel modo operativo TEST DEL PROGRAMMA
M	Programma selez. in uno dei modi operativi di esecuzione programma
P	File protetto da cancellazione File protetto da modifiche (Protected)

Visualizzazione elenchi lunghi di file Softkey

Scorrimento elenco file per pagine in avanti	PAGINA ↑
Scorrimento elenco file per pagine all'indietro	PAGINA ↓

Cancellazione di file



Chiamare la gestione file dati

Per portare il campo chiaro sul file da cancellare, utilizzare i tasti cursore:



per muovere il campo chiaro su o giù nella finestra



Cancellazione file: premere il softkey CANCEL.

File Cancellare?



Cancellare con il softkey SI o



Interrompere con il softkey NO

Copiatura di file



Chiamare la gestione file dati

Per portare il campo chiaro sul file da copiare, utilizzare i tasti cursore:



per muovere il campo chiaro su o giù nella finestra



Copiatura file: premere il softkey COPY

FINE FILE =

Introdurre il nome del file nuovo e confermare con il softkey ESEGUIRE o con il tasto ENT. Il TNC visualizza una finestra di stato che informa sul procedere della copiatura. Finché il TNC sta copiando, non si può lavorare, oppure

Dovendo copiare programmi molto lunghi: introdurre il nuovo nome file e confermare con il softkey LAVORARE PARALL. Dopo l'avvio della procedura di copiatura si può continuare a lavorare, poiché il TNC effettua la copiatura in background

Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno



Prima di poter trasmettere dati ad un supporto dati esterno, è necessario programmare l'interfaccia dati (vedere par. "13.6 Programmazione interfaccia dati TNC 426, TNC 430").



Chiamare la gestione file dati



Attivazione trasmissione dati: premere il softkey EXT. Il TNC visualizza nella parte sinistra dello schermo **1** tutti i file dati memorizzati nel TNC e nella parte destra **2** tutti i file dati memorizzati sul supporto dati esterno

Per portare il campo chiaro sul file da trasmettere, utilizzare i tasti cursore:



Sposta il campo chiaro in una finestra verso l'alto e verso il basso



Sposta il campo chiaro della finestra destra alla finestra sinistra e viceversa

Per la copiatura dei file dati dal TNC ad un supporto esterno portare il campo chiaro nella finestra sinistra sul file da trasmettere.

Per la copiatura dei file dati da un supporto esterno al TNC portare il campo chiaro nella finestra destra sul file da trasmettere



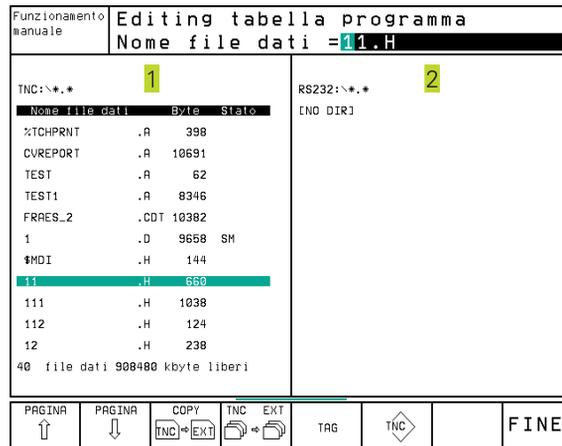
Trasmissione di un singolo file: premere il softkey COPY, o



Per la trasmissione di più file: premere il softkey SELEZ. (Funzione di Marcatura vedere tabella a destra), o



Trasmissione di tutti i file: premere il softkey TNC EXT



Funzioni di marcatura	Softkey
Marcatura di un singolo file	SELEZ. FILE
Marcatura di tutti i file	SELEZ. TUTTI FILE
Disattivazione della marcatura di un unico file	TOGLI SEL FILE
Disattivazione della marcatura di tutti i file	TOGLI SEL TUTTI FILE
Copiatura di tutti i file marcati	COPY SEL

Confermare con il softkey ESEGUIRE o con il tasto ENT . Il TNC visualizza una finestra di stato che informa sul procedere della copiatura o

In caso di trasmissione di programmi lunghi o di più programmi: confermare con il softkey LAVORARE PARALL. Il TNC copierà il file in background



Conclusione trasmissione dati: premere il softkey TNC. Il TNC visualizzerà nuovamente la finestra standard per la Gestione file dati

Selezione di uno degli ultimi 10 file dati selezionati



Chiamare la gestione file dati



Visualizzazione degli ultimi 10 file dati selezionati: premere il softkey ULTIMI FILE

Per portare il campo chiaro sul file da selezionare, utilizzare i tasti cursore:



per muovere il campo chiaro su o giù nella finestra



op.



Selezione file: premere il softkey SELEZ o il tasto ENT

Funzionamento manuale	Editing programma
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> TNC:\ <input type="checkbox"/> CUTTAB <input type="checkbox"/> CUTTING <input type="checkbox"/> DEMOBSP <input type="checkbox"/> LSV2 <input type="checkbox"/> DUMPS <input type="checkbox"/> DUMPS ISO <input type="checkbox"/> NK <input type="checkbox"/> BACKUP <input type="checkbox"/> DIGI <input type="checkbox"/> ISOBSP <input type="checkbox"/> MESSZYKL <input type="checkbox"/> PGM BSP <input type="checkbox"/> PROT KOL <input checked="" type="checkbox"/> SCRDP 	<pre> 0: TNC:\NK\SCRDP\3516.H 1: TNC:\NK\SCRDP\1.I.H 2: TNC:\NK\SCRDP\35071.H 3: TNC:\NK\SCRDP\3507.H 4: TNC:\CUTTING\FRAES_2.CDT 5: TNC:\NK\SCRDP\NEU.H 6: TNC:\NK\SCRDP\3516.A 7: TNC:\NK\SCRDP\BSPGB.A 8: TNC:\NK\SCRDP\BSP.A 9: TNC:\NK\SCRDP\BLK.H </pre>
<p>SELEZ. </p>	<p>FINE</p>

Cambiamento nome di un file



Chiamare la gestione file dati

Per portare il campo chiaro sul file da rinominare, utilizzare i tasti cursore:



per muovere il campo chiaro su o giù nella finestra



Cambiamento nome di un file: softkey RINOMINA.

FINE FILE =

Introdurre il nome del file nuovo e confermare con il softkey ESEGUIRE o con il tasto ENT.

Attivazione / Disattivazione protezione file



Chiamare la gestione file dati

Per portare il campo chiaro sul file per il quale attivare o disattivare la protezione, utilizzare i tasti cursore:



per muovere il campo chiaro su o giù nella finestra



Attivazione protezione file: premere il softkey PROTEGG. Il file assumerà lo stato P o



Disattivazione protezione file: premere il softkey SPROTEG. Lo stato P viene disattivato

4.4 Gestione file dati estesa TNC 426, TNC 430



Si lavora con la gestione file dati estesa quando i file devono essere memorizzati in più directory.

Impostare quindi la funzione MOD "PMG MGT" (vedere capitolo 13.9) su **estesa!**

Osservare anche il capitolo "4.2 Gestione file dati: generalità"!

Le directory

Poiché sul disco fisso si possono memorizzare tanti programmi, cioè file dati, per poterli organizzare i singoli file dati vengono memorizzati in directory (classificatori). In queste directory si possono creare ulteriori directory, le cosiddette sottodirectory.



Il TNC può gestire al massimo 6 livelli di directory.

Se in un'unica directory vengono memorizzati oltre 512 file, il TNC non li metterà più in ordine alfabetico!

Nomi delle directory

Il nome di una directory può avere una lunghezza massima di otto caratteri e non dispone di estensioni. Introducendo più di 8 caratteri per il nome di una directory, il TNC lo abbrevia a 8 caratteri.

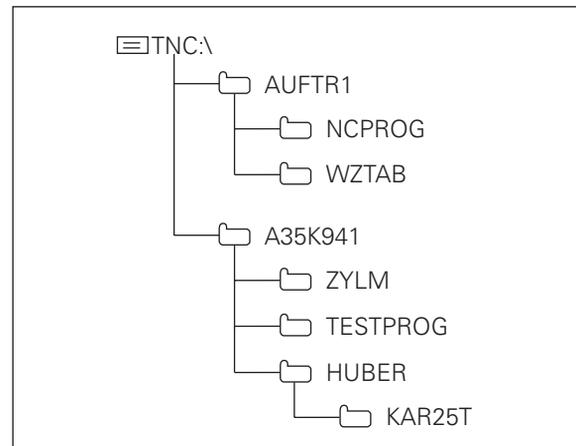
Percorso

Il percorso indica il drive e tutte le directory e sottodirectory nei quali un file è memorizzato. I singoli dati vengono separati da una "\" .

Esempio: Nel drive TNC:\ è stata generata la directory AUFTR1. In seguito nella directory AUFTR1 è stata generata la sottodirectory NCPROG, nella quale è stato copiato il programma di lavorazione PROG1.I.

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

La grafica a destra illustra un esempio per una indicazione di directory con diversi percorsi.



Elenco: Funzioni della Gestione file dati estesa

Funzione	Softkey
Copiatura singolo file (e conversione)	
Selezione di un tipo di file dati	
Visualizzazione degli ultimi 10 file selezionati	
Cancellazione file o directory	
Evidenziazione file	
Cambiamento nome di un file	
Attivazione protezione file da cancellazione e modifica	
Disattivazione della protezione di un file	
Gestione drive di rete (solo nell'opzione con interfaccia Ethernet)	
Copiatura directory	
Visualizzazione delle directory di un drive	
Cancellazione di una directory con tutte le sottodirectory	

Richiamare Gestione file dati



Premere il tasto PGM MGT: il TNC visualizza la finestra per la gestione file dati (la figura in alto a destra illustra l'impostazione base. Se il TNC visualizza una ripartizione dello schermo diversa, premere il softkey FINESTRA)

La finestra stretta a sinistra visualizza in alto tre drive. **1** I drive rappresentano i dispositivi con i quali i dati vengono memorizzati o trasmessi. Quando il TNC è collegato in rete vengono visualizzati anche altri drive. I drive rappresentano i dispositivi con i quali i dati vengono memorizzati o trasmessi. Un drive è costituito dal disco fisso del TNC, altri drive sono le interfacce (RS232, RS422, Ethernet), alle quali collegare per esempio un PC. Il drive selezionato (attivo) viene evidenziato.

Nella parte inferiore della finestra stretta il TNC visualizza tutte le directory **2** del drive selezionato. Ogni directory è identificata da un simbolo classificatore (a sinistra) e dal suo nome (a destra). Le sottodirectory sono rientrate verso destra. La directory selezionata (attiva) viene evidenziata. La finestra larga a destra visualizza tutti i file **3** memorizzati nella directory selezionata. Per ogni file vengono visualizzate varie informazioni, elencate nella tabella di destra.

Editing tabella programma
Percorso =TNC:\DUMPS

Nome file dati	Byte	Stato	Data	Ora
11	.H	2272	20-11-1997	15:00:08
265	.H	940	20-11-1997	15:00:06
26501	.H	940	20-11-1997	15:00:08
266	.H	1172	20-11-1997	15:00:08
273	.H	2492	20-11-1997	15:00:10
3510	.H	2012	20-11-1997	15:00:06
EMOSEFK	.H	1934	20-11-1997	15:00:08
FLANSCH	.H	2012	20-11-1997	15:00:06
KLY	.H	296	20-11-1997	15:00:10
SCHIEBE	.H	752	20-11-1997	15:00:06
ZIEHSTET	.H	1400	20-11-1997	15:00:10
11 file dati 908480 kbyte liberi				

Anzeige	Bedeutung
NOME FILE	Nome di 16 caratteri max. e tipo di file dati
BYTE	Dimensione file in byte
STATO	Caratteristica del file:
E	Programma selezionato nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA
S	Programma selezionato nel modo operativo TEST DEL PROGRAMMA
M	Programma selezionato in uno dei modi operativi di ESECUZIONE PROGRAMMA
P	File protetto da cancellazione e da modifiche (Protected)
DATA	Data dell'ultima modifica del file
ORA	Ora dell'ultima modifica del file

Selezione di drive, directory e file dati



Chiamare la gestione file dati

Per portare il campo chiaro nel punto desiderato sullo schermo, utilizzare i tasti cursore:



Sposta il campo chiaro della finestra destra alla finestra sinistra e viceversa



Sposta il campo chiaro in una finestra verso l'alto e verso il basso



Sposta il campo chiaro in una finestra verso l'alto e verso il basso

1° Passo: Selezione del drive:

Evidenziare il drive nella finestra sinistra



op.



Selezione file: premere il softkey SELEZ. o il tasto ENT

2° Passo: Selezione della directory:

Evidenziare la directory nella finestra sinistra: la finestra destra elenca tutti i file della directory evidenziata

3. Passo: Selezione file:



Premere il softkey SELEZIONE TIPO



Premere il softkey del tipo di file desiderato oppure



visualizzazione di tutti i file: premere il softkey VIS.TUTTI

Selezionare il file nella finestra destra:



op.



Il file selezionato viene attivato nel modo operativo nel quale è stata chiamata la gestione del file dati: premere il softkey SELEZ. o il tasto ENT

Generazione di una nuova directory (possibile solo nel drive TNC:\):

Selezionare nella finestra sinistra la directory, nella quale si desidera generare una sottodirectory

NUOVO

ENT

Introdurre il nome della nuova directory, premere il tasto ENT

CREARE DIRECTORY?



Confermare con il softkey SI o



Interrompere con il softkey NO

Copiatura di un singolo file dati

- ▶ Portare il campo chiaro sul file da copiare



- ▶ Premere il softkey COPY : selezione della funzione di copiatura
- ▶ Introdurre il nome del file di destinazione e confermare con il tasto ENT o il softkey ESEGUIRE: il TNC copia il file nella directory attiva. Il file originale viene conservato. Premere il softkey LAVORARE PARALL. per copiare il file in background. Utilizzare questa funzione per la copiatura di file molto lunghi che permette di continuare a lavorare dopo averla avviata. Mentre il TNC sta effettuando la copiatura in background si può controllare lo stato della stessa tramite il softkey INFO LAVORARE PARALLELO (sotto FUNZIONI AUSIL., 2ª riga softkey)

Copiatura tabelle

Nella copiatura di tabelle si possono sovrascrivere con il softkey SOSTIT. CAMPI singole righe o colonne nella tabella di destinazione. Premesse:

- la tabella di destinazione deve già esistere
- il file da copiare deve contenere solo le colonne o le righe da sostituire.

Esempio:

Con un dispositivo di presetting sono stati misurati la lunghezza e il raggio di 10 nuovi utensili. Successivamente il dispositivo di presetting genera la tabella utensili TOOL.T con 10 righe (vale a dire con 10 utensili) e con le colonne

- Numero utensile
- Lunghezza utensile
- Raggio utensile

Copiando questo file nel TNC, il TNC chiede se la tabella TOOL.T esistente deve essere sovrascritta:

- Premendo il softkey SI, il TNC sovrascrive completamente il file TOOL.T attivo. A copiatura terminata TOOL.T consisterà di 10 righe. Tutte le colonne - naturalmente salvo le colonne Numero, Lunghezza e Raggio - vengono azzerate
- Premendo invece il softkey SOSTIT. CAMPI il TNC sovrascrive nel file TOOL.T solo le colonne Numero, Lunghezza e Raggio delle prime 10 righe. I dati delle righe e colonne residue non verranno modificati

Copiatura directory

Portare il campo chiaro nella finestra sinistra sulla directory da copiare. Premere poi il softkey COPIA DIR in luogo del softkey COPIARE. Il TNC provvede a copiare assieme tutte le sottodirectory.

Selezione di uno degli ultimi 10 file dati selezionati



Chiamare la gestione file dati



Visualizzazione degli ultimi 10 file dati selezionati: premere il softkey ULTIMI FILE

Per portare il campo chiaro sul file da selezionare, utilizzare i tasti cursore:



per muovere il campo chiaro su o giù nella finestra



op.



Selezione file: premere il softkey SELEZ o il tasto ENT

Cancellazione di file

- ▶ Portare il campo chiaro sul file da cancellare



- ▶ Selezione della funzione di cancellazione: premere il softkey CANCELLA. Il TNC chiede se il file deve essere effettivamente cancellato.

- ▶ Conferma cancellazione: premere il softkey SI. Interruzione della cancellazione: premere il softkey NO

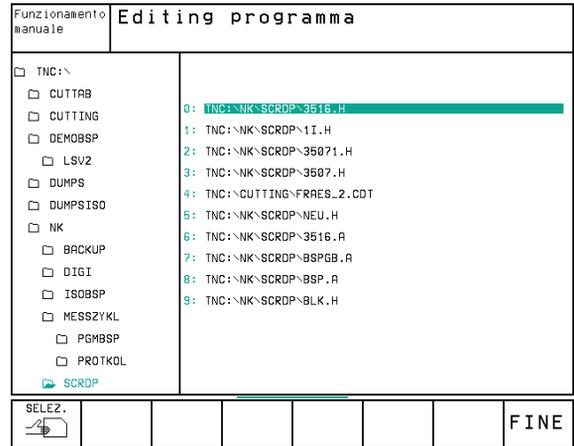
Cancellazione directory

- ▶ Cancellare tutti i file e tutte le sottodirectory nella directory da cancellare
- ▶ Portare il campo chiaro sul file da cancellare



- ▶ Selezione della funzione di cancellazione: premere il softkey CANCELLA. Il TNC chiede se la directory deve essere effettivamente cancellata.

- ▶ Conferma cancellazione: premere il softkey SI. Interruzione della cancellazione: premere il softkey NO



Selezione di file dati

Le funzioni, quali la copiatura o la cancellazione di file, possono essere eseguite sia per singoli che per più file contemporaneamente. Per selezionare più file procedere come segue:

Portare il campo chiaro sul primo file



Visualizzazioni funzioni di marcatura: premere il softkey SELEZIONARE



Marcatura file: premere il softkey SELEZ. FILE

Portare il campo chiaro sul file successivo



Selezione file successivo: premere il softkey SELEZ. FILE ecc.



Copiatura file marcati: premere il softkey COPY SEL, o



Cancellazione file marcati: premere il softkey FINE per abbandonare le funzioni di marcatura e successivamente premere il softkey CANCELLA per cancellare i file marcati

Cambiamento nome di un file

- Portare il campo chiaro sul file, al quale si desidera cambiare il nome



- Selezionare la funzione per il cambiamento del nome
- Introdurre il nuovo nome del file; il tipo di file non può essere modificato
- Conferma del cambiamento nome: premere il tasto ENT

Funzioni di marcatura	Softkey
Marcatura di singoli file	
Marcatura di tutti i file nella directory	
Togliere marcatura di singoli i file	
Togliere marcatura di tutti i file	
Copiatura di tutti i file marcati	

Altre funzioni

Protezione file dati/disattivazione della protezione

► Portare il campo chiaro sul file da proteggere



► Selezionare le funzioni ausiliarie: premere il softkey FUNZIONI AUSIL.



► Attivare la protezione dei file: premere il softkey PROTEGG. Il file assumerà lo stato P

Per disattivare la protezione del file procedere allo stesso modo con il softkey SPROTEG.

Cancellazione directory con tutte le sottodirectory e con tutti i file

► Portare il campo chiaro nella finestra sinistra sulla directory da cancellare



► Selezionare le funzioni ausiliarie: premere il softkey FUNZIONI AUSIL.



► Cancellazione completa della directory: premere il softkey CANC.TUTTI

► Conferma cancellazione: premere il softkey SI. Interruzione della cancellazione: premere il softkey NO

Trasmissione dati da/a un supporto dati esterno



Prima di poter trasmettere dati ad un supporto dati esterno, è necessario programmare l'interfaccia dati (vedere par. "13.6 Programmazione interfaccia dati TNC 426, TNC 430").



Chiamare la gestione file dati



Selezione ripetizione schermo per la trasmissione dati: premere il softkey FINESTRA. Il TNC visualizza nella parte sinistra dello schermo **1** tutti i file dati memorizzati nel TNC e nella parte destra **2** tutti i file dati memorizzati sul supporto dati esterno

Per portare il campo chiaro sul file da trasmettere, utilizzare i tasti cursore:



Sposta il campo chiaro in una finestra verso l'alto e verso il basso



Sposta il campo chiaro della finestra destra alla finestra sinistra e viceversa

Per la copiatura dei file dati dal TNC ad un supporto esterno portare il campo chiaro nella finestra sinistra sul file da trasmettere.

Per la copiatura dei file dati da un supporto esterno al TNC portare il campo chiaro nella finestra destra sul file da trasmettere



Trasmissione di un singolo file: premere il softkey COPY o



Per la trasmissione di più file: premere il softkey SELEZ. (al secondo livello softkey vedere anche Funzioni di marcatura più avanti nel presente capitolo) o



Trasmissione di tutti i file: premere il softkey TNC EXT

Funzionamento manuale		Editing tabella programma	
		Nome file dati = 273.H	
TNC:\DUMPS*.H 1		TNC:*.H 2	
Nome file dati	Byte Stato	Nome file dati	Byte Stato
11	.H 2272	%TCHPRNT	.A 398
265	.H 940	CVREPORNT	.A 10691
26501	.H 940	TEST	.A 62
266	.H 1172	TEST1	.A 8346
273	.H 2492	FRAES_2	.CDT 10382
3510	.H 2012	1	.D 9658 SM
EMOSEFK	.H 1934	*MDI	.H 144
FLANSCH	.H 2012	11	.H 660
KLY	.H 296	111	.H 1038
SCHLEIBE	.H 752	112	.H 124
ZIEHSTETZ	.H 1400	12	.H 238
11 file dati 908480 kbyte liberi		40 file dati 908480 kbyte liberi	
PAGINA	PAGINA	SELEZ.	COPY
↑	↓	SELEZIONA	FINESTRA
		TIPO	DIR
			FINE

Confermare con il softkey ESEGUIRE o con il tasto ENT . Il TNC visualizza una finestra di stato che informa sul procedere della copiatura o

In caso di trasmissione di programmi lunghi o di più programmi: confermare con il softkey LAVORARE PARALL. Il TNC copierà il file in background



Conclusione trasmissione dati: spostare il campo chiaro nella finestra sinistra e premere quindi il softkey FINESTRA. Il TNC visualizzerà nuovamente la finestra standard per la Gestione file dati



Per selezionare un'altra directory quando un file è visualizzato su doppia finestra, premere il softkey DIR e selezionare con i tasti cursore e con il tasto ENT la directory desiderata!

Copiatura di file dati in un'altra directory

- ▶ Selezionare la ripartizione dello schermo con le due finestre di grandezza uguale
- ▶ Visualizzare le directory in entrambe le finestre: premere il softkey PATH

Finestra destra:

- ▶ Portare il campo chiaro sulla directory nella quale si desidera copiare il file e con il tasto ENT visualizzare i file in questa directory

Finestra sinistra:

- ▶ Selezionare la directory con i file da copiare e visualizzare i file con il tasto ENT



- ▶ Visualizzare le funzioni per la selezione di file dati



- ▶ Portare il campo chiaro sul file da copiare e selezionarlo. Se desiderato, selezionare altri file allo stesso modo.



- ▶ Copiare i file selezionati nella directory di destinazione

Per altre funzioni di marcatura vedere "Marcatura di file dati".

Avendo evidenziato dei file sia nella finestra sinistra che in quella destra, il TNC effettuerà la copiatura dalla directory sulla quale si trova il campo chiaro.

Sovrascrittura di file dati

Copiando dei file dati in una directory dove si trovano già dei file con lo stesso nome, il TNC chiede se questi file nella directory di destinazione devono essere sovrascritti:

- ▶ Sovrascrittura di tutti i file: premere il softkey SI oppure
- ▶ Senza sovrascrittura di file: premere il softkey NO oppure
- ▶ Conferma della sovrascrittura di ogni singolo file: premere il softkey CONFERMA

Volendo sovrascrivere un file protetto, occorre confermarlo (o interromperne la conferma) separatamente.

Il TNC in rete (solo nell'opzione interfaccia Ethernet)



Per il collegamento della scheda Ethernet alla propria rete, seguire le istruzioni del capitolo "13.8 Interfaccia Ethernet"!

Eventuali messaggi d'errore durante il funzionamento in rete vengono registrati dal TNC (vedere "13.8 Interfaccia Ethernet").

Quando il TNC è collegato in rete sono disponibili altri 7 drive nella finestra delle directory **1** (vedere figura in alto a destra). Tutte le funzioni sopra descritte (selezione drive, copiatura file, ecc.) valgono anche per le reti sempre che l'abilitazione di accesso lo consenta.

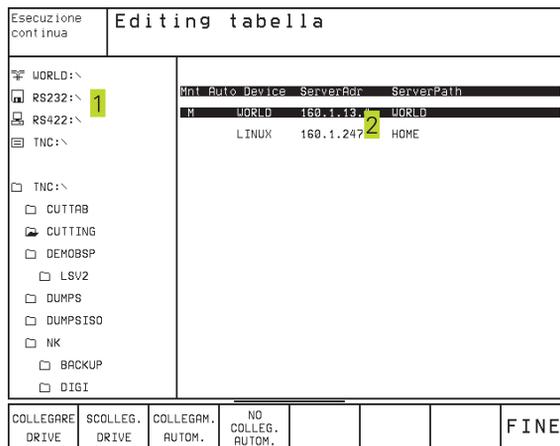
Collegamento in rete e relativo scollegamento



► Selezione della gestione file dati: premere il tasto PGM MGT, selezionare eventualmente con il softkey **FINESTRA** la ripartizione dello schermo come illustrato dalla figura in alto a destra.



► Gestione drive di rete: premere il softkey **RETE** (secondo livello softkey). Il TNC visualizza nella finestra destra **2** i drive di rete ai quali è abilitato l'accesso. Con i softkey qui di seguito descritti si definiscono i collegamenti per i singoli drive.



Stampa del file con stampante in rete

Se è stata definita una stampante in rete (vedere "13.8 Interfaccia Ethernet"), i file possono essere stampati direttamente:

- Richiamare la gestione file dati: PGM MGT
- Portare il campo chiaro sul file da stampare
- Premere il softkey **COPY**
- Premere il softkey **STAMPA**: se è stata definita una sola stampante il TNC provvede alla stampa diretta del file.

Se sono state definite più stampanti, il TNC apre una finestra nella quale sono elencate tutte le stampanti definite. Selezionare con i tasti cursore la stampante desiderata e premere il tasto **ENT**

Funzione	Softkey
Attivazione del collegamento in rete: il TNC scrive una M nella colonna Mnt quando il collegamento è attivo. Si possono collegare al TNC al massimo altri 7 drive	COLLEGARE DRIVE
Conclusione del collegamento in rete	SCOLLEG. DRIVE
Attivazione automatica del collegamento in rete all'accensione del TNC Il TNC scrive una A nella colonna Auto quando il collegamento viene automaticamente attivato	COLLEGAM. AUTOM.
Attivazione automatica del collegamento in rete all'accensione del TNC	NO COLLEG. AUTOM.

L'attivazione del collegamento in rete può richiedere un certo tempo. Ad attivazione avvenuta il TNC visualizza in alto a destra dello schermo [READ DIR]. La velocità massima di trasmissione si aggira tra 200 Kbaud e 1 Mbaud, in funzione del tipo di file trasmesso.

4.5 Gestione file dati TNC 410

File dati nelTNC 410	Tipo
Programmi	
in dialogo HEIDENHAIN	.H
secondo DIN/ISO	.I
Tabella per	
Utensili	.T
Posti utensili	.TCH
Origini	.D
Punti	.PNT

Questo paragrafo illustra il significato delle singole informazioni a video e come si selezionano i file dati e le directory. A chi non ha ancora confidenza con la gestione file dati del TNC 410 consigliamo di leggere completamente questo paragrafo e di provare le singole funzioni sul TNC.

Chiamata gestione file dati



Premere il tasto PGM MGT: il TNC visualizza la finestra per la gestione file dati

La finestra **1** visualizza tutti i file dati memorizzati nel TNC. Per ogni file vengono visualizzate varie informazioni, elencate nella tabella di destra.

Scelta del programma		Nome file dati =	
ALBERT6	.H	244	
AS1	.D	226	
BOHRB	.I	318	
C21	.H	514	
C210	.I	726	
CYC210	.H	214	1
DATUM	.D	28	
FK	.H	588	
FK3	.H	304	
HST	.H	340	
IJP45	.H	324	
KLT	.H	24	
NOMIN		X +48.660	
	Y	+48.610	
	Z	-5.000	
		T 1	Z
		F 0	
		S 1000	M3/8
PAGINA ↑	PAGINA ↓	PROTEGG./ SPROTEGG.	RINOMINARE [ABC]=[XYZ]
		CANC.	COPY [ABC]=[XYZ]
			EXT
FINE			

Visualizzazione	Significato
Nome file dati	Nome con max. 8 caratteri e tipo file dati
M	Caratteristica del file: Programma selez. in uno dei modi operativi di esecuzione programma
P	File protetto da cancellazione File protetto da modifiche (Protected)

Visualizzazione elenchi lunghi di file	Softkey
Scorrimento elenco file per pagine in avanti	PAGINA ↑
Scorrimento elenco file per pagine all'indietro	PAGINA ↓

Selezione file dati



Chiamare la gestione file dati

Per portare il campo chiaro nel punto desiderato del file, utilizzare i tasti cursore:



per muovere il campo chiaro su o giù nella finestra

Introdurre una o più lettere del file da selezionare e premere il tasto GOTO: il campo chiaro si sposta sul primo file che coincide con le lettere introdotte



Il file selezionato viene attivato nel modo operativo nel quale è stata richiamata la gestione del file dati: premere il tasto ENT

Copiatura di file

▶ Portare il campo chiaro sul file da copiare



▶ Premere il softkey COPY : selezione della funzione di copiatura

▶ Introdurre il nome del file di destinazione e confermare con il tasto ENT: il TNC copia il file. Il file originale viene conservato.

Cambiamento nome di un file

▶ Portare il campo chiaro sul file, al quale si desidera cambiare il nome



▶ Selezionare la funzione per il cambiamento del nome

▶ Introdurre il nuovo nome del file; il tipo di file non può essere modificato

▶ Conferma del cambiamento nome: premere il tasto ENT

Cancellazione di file

▶ Portare il campo chiaro sul file da cancellare



▶ Selezione della funzione di cancellazione: premere il softkey CANCEL. Il TNC chiede se il file deve essere effettivamente cancellato.

▶ Conferma della cancellazione: premere il softkey YES:

Se non si desidera cancellare il file interrompere con il softkey NO.

Protezione file dati/disattivazione della protezione

▶ Portare il campo chiaro sul file da proteggere



▶ Attivare la protezione dei file: premere il softkey PROTEGG./SPROTEGG. Il file assumerà lo stato P

Per disattivare la protezione del file procedere allo stesso modo con il softkey PROTEGG./SPROTEGG. Per disattivare la protezione del file introdurre il codice 86357.

Immissione/Emissione di file



- ▶ Immissione o emissione di file: premere il softkey EXT. Il TNC mette a disposizione le funzioni qui di seguito specificate



Se il file da memorizzare esiste già nella memoria del TNC, il TNC visualizza il messaggio "FILE xxx GIA' ESISTENTE, MEMORIZZARE FILE?." Rispondere in questo caso alla domanda di dialogo con il softkey SI (il file viene memorizzato).

Se un file da emettere è già presente sul supporto dati esterno, il TNC chiederà se lo stesso deve essere sovrascritto.

Immissione di tutti i file (Tipi di file: .H, .I, .T, .TCH, .D, .PNT)



- ▶ Immissione di tutti i file memorizzati sul supporto dati esterno.

Immissione del file evidenziato



- ▶ Evidenziare tutti i file di un determinato tipo



- ▶ p.es. evidenziare tutti i file con dialogo in chiaro Per immettere il programma evidenziato: premere il softkey SI, per non immettere il programma evidenziato: premere il softkey NO

Immissione di un determinato file



- ▶ Introdurre il nome del file, confermare con il tasto ENT



- ▶ Selezionare il tipo di file, p.es. un programma con dialogo in chiaro

Per immettere la Tabella utensili TOOL.T, premere il softkey TABELLA UTENSILI. Per immettere la Tabella posti TOOL.PTCH, premere il softkey TABELLA POSTO.

Emissione di un determinato file



- ▶ Selezionare la funzione "Emissione di un singolo file"



- ▶ Spostare il campo chiaro sul file da emettere e confermare con il tasto ENT o con il softkey TRASFER. Avviare il trasferimento



- ▶ Conclusione della funzione "Emissione di un singolo file": premere il tasto END

Emissione di tutti i file (Tipi di file: .H, .I, .T, .TCH, .D, .PNT)



- ▶ Trasferimento di tutti i file memorizzati nel TNC ad un supporto dati esterno

Visualizzazione elenco file sul supporto dati esterno (Tipi di file: .H, .I, .T, .TCH, .D, .PNT)



- ▶ Visualizzazione di tutti i file memorizzati sul supporto dati esterno. I file vengono visualizzati per pagine successive. Visualizzazione della pagina successiva: premere il softkey SI; ritorno al menu principale: premere il softkey NO

4.6 Apertura e inserimento programmi

Configurazione di un programma NC in formato DIN/ISO

Un programma di lavorazione consiste in una serie di blocchi di programma. La figura a destra illustra i singoli elementi di un blocco.

Il TNC numera automaticamente i blocchi dei programmi di lavorazione in ordine crescente, se nel MP7220 è stato definito un campo di numeri di blocco (vedere "14.1 Parametri Utente generali").

Il primo blocco di un programma è identificato dall'istruzione "%", dal nome del programma e dall'unità di misura G70/G71 valida.

I blocchi successivi contengono i dati relativi a:

- il pezzo grezzo
- definizioni e chiamate di utensili,
- avanzamenti e numeri di giri, nonché
- le traiettorie, i cicli e altre funzioni.

L'ultimo blocco di un programma è identificato dall'istruzione N999, dal nome del programma e dall'unità di misura valida.

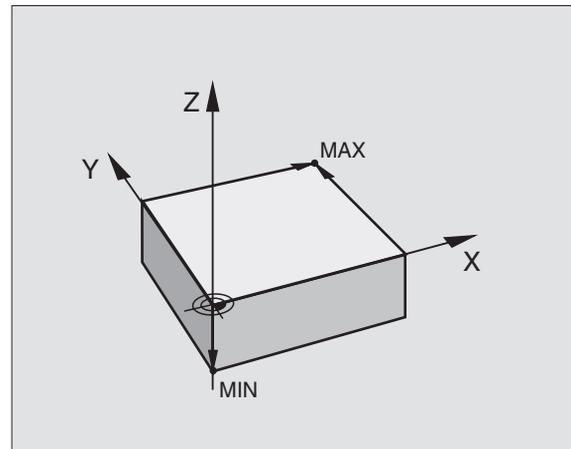
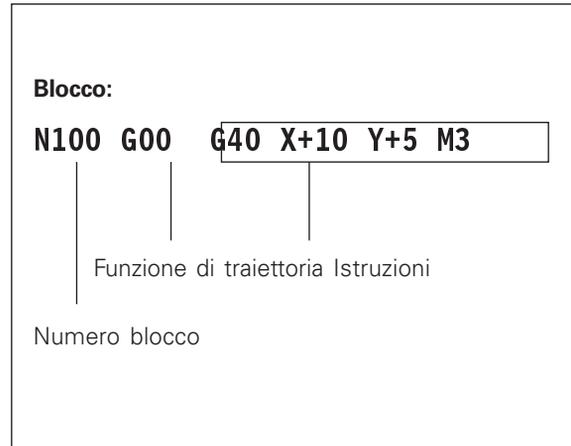
Definizione del pezzo grezzo: G30/G31

Direttamente dopo l'apertura di un nuovo programma si deve definire un pezzo parallelepipedo, non lavorato. Questa definizione occorre al TNC per le simulazioni grafiche. I lati del parallelepipedo possono avere una lunghezza massima di 100 000 mm (TNC 410: 30 000) e devono essere paralleli agli assi X,Y e Z. Il rapporto tra la lunghezza dei lati deve essere inferiore a 200:1. Questo pezzo grezzo viene definito tramite due dei suoi spigoli:

- Punto MIN G30: corrispondente alle coordinate X,Y e Z più piccole del parallelepipedo, da inserire quali valori assoluti
- Punto MAX G31: corrispondente alle coordinate massime X,Y e Z del parallelepipedo, da inserire quali valori assoluti o incrementali



Il pezzo grezzo deve essere definito solo se si desidera effettuare il test grafico del programma!



Apertura di un nuovo programma di lavorazione TNC 426, TNC 430

I programmi di lavorazione vengono sempre inseriti nel modo operativo MEMORIZZAZIONE / EDITING PROGRAMMA.

Esempio per un'apertura di programma



Selezionare la funzione MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA



Richiamare la gestione file dati: PGM MGT

Selezionare la directory nella quale si desidera memorizzare il nuovo programma

Nome file = ALT.I

NUOVO



Inserire il nome del nuovo programma e confermare con il tasto ENT



Selezionare l'unità di misura: premere il softkey MM o POLLICI . Il TNC commuta sulla finestra di programma.

Apertura di un nuovo programma di lavorazione TNC 410

I programmi di lavorazione vengono sempre inseriti nel modo operativo MEMORIZZAZIONE / EDITING PROGRAMMA.

Esempio per un'apertura di programma



Selezionare la funzione MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA



Richiamare la gestione file dati: PGM MGT

NOME FILE =

NUOVO



Introdurre un nuovo nome di programma



Selezionare il tipo di file, p.es. un programma DIN/ISO: premere il softkey .I



Commutazione dell'unità di misura su pollici: premere il softkey CONVERS. MM/INCH.



Confermare la selezione con il tasto ENT

Definizione pezzo grezzo

G 30 Definire il punto MIN

G 17 Definire l'asse del mandrino (in questo caso Z)

X 0 Inserire una dopo l'altra le coordinate X, Y e Z del punto MIN

Y 0

Z -40

END Conclusione del blocco: premere END

G 31 Definire il punto MAX

G 90 Definire i valori assoluti e incrementali

X 100 Inserire una dopo l'altra le coordinate X, Y e Z del punto MAX

Y 100

Z 0

END Conclusione del blocco: premere END

La finestra di programma visualizza la definizione del pezzo grezzo:

%NEU G71 *	Inizio programma, nome, unità di misura
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Asse del mandrino, coordinate punto MIN
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	Coordinate punto MAX
N999999 %NEU G71 *	Fine programma, nome, unità di misura

Il primo e l'ultimo blocco vengono automaticamente generati dal TNC.

Programmazione movimento utensili

Per programmare un blocco si inizia con il tasto di funzione DIN/ISO sulla tastiera alfanumerica. Sul TNC 410 si possono utilizzare anche i tasti grigi di traiettoria per disporre del relativo codice G.

Esempio per un blocco di posizionamento

G 1	Aprire il blocco
G 40	Impostare "Senza correzione del raggio"
X 10	Inserire la coordinata di destinazione asse X
Y 5	Inserire coordinata di destinazione asse Y
F 100	Avanzamento per questa traiettoria 100 mm/min
M 3 	Funzione ausiliaria M3 "Mandrino ON"; azionando il tasto END si conclude il blocco

La finestra di programma visualizzerà la seguente riga:

```
N30 G01 G40 X+10 Y+5 F100 M3 *
```

Editing programma TNC 426, TNC 430

Durante la generazione o la modifica di un programma di lavorazione è possibile selezionare con i tasti freccia o con i softkey singole righe del programma e singole istruzioni di un blocco. Per le modalità vedere la tabella a destra.

Inserimento di un blocco in un punto qualsiasi

- ▶ Selezionare il blocco alla fine del quale si desidera inserire un nuovo blocco e aprire il dialogo.

Modifica e inserimento di istruzioni

- ▶ Selezionare nel blocco l'istruzione da modificare e sovrascriverla con il nuovo valore. Durante la selezione dell'istruzione è disponibile il dialogo con il testo in chiaro.
- ▶ Conclusione della modifica: premere il tasto END

Per inserire una istruzione muovere i tasti freccia (verso destra o sinistra) fino alla visualizzazione del dialogo desiderato e inserire il valore desiderato.

Ricerca istruzioni uguali in vari blocchi



Selezione di una istruzione in un blocco: azionare i tasti freccia fino a marcare l'istruzione desiderata



Selezionare l'altro blocco con i tasti freccia

Il campo chiaro si troverà nel nuovo blocco sulla parola marcata nel primo blocco.

Ricerca di parti di testo

- ▶ Selezione della funzione di ricerca: premere il softkey CERCARE
Il TNC visualizzerà il dialogo RICERCA TESTO:
- ▶ Inserire il testo da cercare
- ▶ Ricerca testo: premere il softkey ESEGUIRE

Selezione di blocchi o istruzioni	Softkey/Tasti
Salto tra blocchi	
Selezione di singole istruzioni	

Cancellazione di blocchi e istruzioni	Tasto
Azzeramento valore dell'istruzione selezionata	
Cancellazione valore errato	
Cancellazione messaggio d'errore (non lampeggiante)	
Cancellazione istruzione selezionata	
Cancellazione blocco selezionato	
Cancellazione cicli e parti di programma: Selezionare l'ultimo blocco del ciclo o della parte da cancellare e cancellarlo con il tasto DEL	

Evidenziare, copiare, cancellare ed inserire parti di programma

Al fine di poter copiare parti di programma all'interno di un programma NC, oppure in un altro programma NC, il TNC mette a disposizione le funzioni riportate nella tabella sulla destra

Per copiare parti di programma, procedere nel seguente modo:

- ▶ Selezionare l'elenco softkey con le funzioni di evidenziazione
- ▶ Selezionare il primo (l'ultimo) record della parte di programma da copiare
- ▶ Selezionare il primo (l'ultimo) record: premere il softkey EVIDENZIA BLOCCO. Il TNC contrassegna la prima posizione del numero di record con un campo chiaro e sovrappone il softkey INIZIARE EVIDENZIAZIONE
- ▶ Muovere il campo chiaro sull'ultimo (sul primo) record della parte di programma che si desidera copiare o cancellare. Il TNC propone tutti i record selezionati in un altro colore. Premendo il softkey INTERROMPERE EVIDENZIAZIONE, è possibile concludere in qualsiasi momento la funzione di evidenziazione
- ▶ Per copiare la parte di programma selezionata: premere il softkey COPIARE BLOCCO, per cancellare la parte di programma selezionata: premere il softkey CANCELLARE BLOCCO Il TNC memorizza il blocco selezionato
- ▶ Selezionare con i tasti freccia il record dopo il quale si desidera inserire la parte di programma copiata (cancellata)



Per inserire la parte di programma copiata in un altro programma, selezionare il relativo programma mediante la gestione file dati ed evidenziare il record dietro il quale si desidera eseguire l'inserimento.

- ▶ Inserire la parte di programma memorizzata: premere il softkey INSERIRE BLOCCO

Funzione	Softkey
Accendere la funzione di marcatura	SELEZIONA BLOCCO
Spegnere la funzione di marcatura	SEGNARE INTERRUZ.
Cancellare il blocco selezionato	CANCELLA BLOCCO
Inserire il blocco che si trova in memoria	INSERIRE BLOCCO
Copiare il blocco selezionato	COPIARE BLOCCO

Editing di righe di programma TNC 410

Durante la generazione o la modifica di un programma di lavorazione è possibile selezionare con i tasti freccia, singole righe del programma e singole istruzioni di un blocco. Per le modalità vedere la tabella a destra. Introducendo un nuovo blocco, il TNC lo contrassegna con un * fino alla sua memorizzazione.

Inserimento di un blocco in un punto qualsiasi

- Selezionare il blocco alla fine del quale si desidera inserire un nuovo blocco e aprire il dialogo.

Modifica e inserimento di istruzioni

- Selezionare nel blocco l'istruzione da modificare e sovrascriverla con il nuovo valore. Durante la selezione dell'istruzione è disponibile il dialogo con il testo in chiaro.
- Conclusione e memorizzazione della modifica: premere il tasto: END
- Annullamento della modifica: premere il tasto DEL

Per inserire una istruzione muovere i tasti freccia (verso destra o sinistra) fino alla visualizzazione del dialogo desiderato e inserire il valore desiderato.

Ricerca istruzioni uguali in vari blocchi



Selezione di una istruzione in un blocco: azionare i tasti freccia fino a marcare l'istruzione desiderata



Selezionare l'altro blocco con i tasti freccia

Il campo chiaro si troverà nel nuovo blocco sulla parola marcata nel primo blocco.

Ricerca di parti di testo

- Selezione della funzione di ricerca: premere il softkey CERCARE. Il TNC visualizzerà il dialogo RICERCA TESTO:
- Inserire il testo da cercare
- Ricerca testo: premere il softkey ESEGUIRE

Inserimento dell'ultimo blocco editato (cancellato) in un punto qualsiasi

- Selezionare il blocco alla fine del quale si desidera inserire il blocco editato (cancellato) per ultimo e premere il softkey INSERIMENTO BLOCCO NC

Visualizzazione blocco

Se un blocco è tanto lungo da non poter essere visualizzato interamente in una riga di programma, p. es. nei Cicli di lavorazione, il blocco viene contrassegnato con ">>" sul bordo destro dello schermo.

Funzioni	Softkey/Tasti
Scorrimento per pagina in su	
Scorrimento per pagina in giù	
Salto all'inizio del programma	
Salto all'inizio	
Salto tra blocchi	
Selezione di singole istruzioni	
Ricerca di una qualsiasi sequenza di caratteri	

Cancellazione di blocchi e istruzioni	Tasto
Azzeramento valore dell'istruzione selezionata	
Cancellazione valore errato	
Cancellazione messaggio d'errore (non lampeggiante)	
Cancellazione istruzione selezionata	
Nel blocco: ripristinare l'ultimo stato memorizzato	
Cancellazione blocco (ciclo) selezionato	
Cancellazione blocchi di programma: Selezionare l'ultimo blocco della parte di programma da cancellare e cancellarlo con il tasto DEL	

4.7 Grafica diprogrammazione (non su TNC 426, TNC 430)

Durante la generazione di un programma il TNC può visualizzare graficamente il profilo programmato

Esecuzione grafica contemporanea alla programmazione/non contemporanea

- ▶ Per la ripartizione dello schermo con il programma a sinistra e la grafica a destra: premere il tasto SPLIT SCREEN e il softkey PGM + GRAFICA



- ▶ Mettere il softkey AUTO DRAW su ON. Inserendo le singole righe del programma, il TNC visualizzerà nella finestra grafica tutte le traiettorie programmate.

Se non si desidera l'esecuzione grafica contemporanea, porre il softkey AUTO DRAW su OFF.

AUTO DRAW ON non rappresenta eventuali ripetizioni di blocchi di programma.

Generazione della grafica di programmazione per un programma esistente

- ▶ Selezionare con i tasti cursore il blocco fino al quale si desidera eseguire la grafica o premere GOTO e inserire direttamente il numero del blocco desiderato.



- ▶ Esecuzione della grafica: premere il softkey RESET + START

Altre funzioni vedere la tabella a destra.

Cancellazione della grafica



- ▶ Commutazione del livello softkey: v. figura a destra



- ▶ Cancellazione della grafica: premere il softkey CANCELLARE GRAFICA

Editing programma											
<pre> :NEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* N30 G99 T120 L+0 R+5* N40 T120 G17 S5000* N50 G00 G40 G90 Z+250* N60 X-50 Y+50* N70 G01 Z-30 F200* N80 G01 G41 X+0 Y+50* N90 X+50 Y+100* N100 G25 R20* N110 X+100 Y+50* </pre>											
NOMIN X +250.125 Y -150.110 Z +249.995		T F 0 S M5 / 9									
			<table border="1"> <tr> <td></td> <td>AVVIO</td> <td>AVVIO SINGLE</td> <td>RESET + START</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table>		AVVIO	AVVIO SINGLE	RESET + START			<input type="checkbox"/>	
	AVVIO	AVVIO SINGLE	RESET + START								
		<input type="checkbox"/>									

Ingrandimento/riduzione di un dettaglio

La rappresentazione per la grafica può essere definita individualmente. Con una cornice si può selezionare il dettaglio da ingrandire o da ridurre.

- Selezionare la riga softkey per "Ingrandimento/riduzione di un dettaglio" (2ª riga, vedere fig. a destra). Sono disponibili le seguenti funzioni:

Funzione	Softkey
per la riduzione tenere premuto il softkey	<<
per l'ingrandimento tenere premuto il softkey	>>

DETTAGLIO
GREZZO

- Con il softkey WINDOW DETTAGLIO confermare il campo selezionato.

Con il softkey GREZZO COME BLK FORM si ripristina il dettaglio originale

Funz. della grafica di programmaz. Softkey

Generazione grafica di programmazione blocco per blocco AVVIO SINGLE

Generazione grafica di programmazione totale o completarlo dopo RESET+START AVVIO

Arresto della grafica di programmazione: questo softkey compare solo mentre il TNC genera una grafica di programmazione STOP

Editing programma	
<pre> %NEU G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* N30 G99 T120 L+0 R+5* N40 T120 G17 S5000* N50 G00 G40 G90 Z+250* N60 X-50 Y+50* N70 G01 Z-30 F200* N80 G01 G41 X+0 Y+50* N90 X+50 Y+100* N100 G25 R20* N110 X+100 Y+50* </pre>	
<pre> NDMIN X +250.125 Y -150.110 Z +249.995 </pre>	<pre> T F 0 S M5/9 </pre>
>> << GREZZO COME BLK FORM DETTAGLIO GREZZO	

4.8 Inserimento di commenti

I singoli blocchi in un programma di lavorazione possono essere provvisti di commenti, per spiegare dei passi di programma o fornire delle avvertenze. Esistono tre possibilità per inserire un commento:

1ª Inserimento commento durante l'inserimento del programma (non su TNC 410)

- ▶ Inserire i dati per un blocco di programma, poi premere il tasto ";" sulla tastiera alfanumerica, il TNC visualizzerà la domanda COMMENTI ?
- ▶ Inserire il commento e concludere il blocco con il tasto END

2ª Inserimento commento in un momento successivo (non su TNC 410)

- ▶ Selezionare il blocco al quale si desidera aggiungere un commento
- ▶ Portarsi con i tasti freccia verso sinistra o verso destra sul blocco e premere il tasto ";" (punto e virgola) sulla tastiera alfanumerica: alla fine del blocco compare il carattere ";" e il TNC visualizza la domanda "Commento ?"
- ▶ Inserire il commento e concludere il blocco con il tasto END

3ª Commento in un blocco proprio

- ▶ Selezionare il blocco alla fine del quale si desidera inserire il commento
- ▶ Aprire il dialogo di programmazione con il tasto ";" della tastiera alfanumerica.
- ▶ Inserire il commento e concludere il blocco con il tasto END

Editing programma	
Commento? *	
;NEU G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40+	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
* :	
: UTENSILE 120	
N30 G99 T120 L+0 R+5*	
N40 T120 G17 S5000*	
N50 G00 G40 G90 Z+250*	
N60 X-50 Y+50*	
N70 G01 Z-30 F200*	
N80 G01 G41 X+0 Y+50*	
N90 X+50 Y+100*	
M01M X +250.125	
Y -150.110	
Z +249.995	
T	
F	0
S	M5/9

Esecuzione continua	Editing programma
	;TM12 G71 *
	N10 G30 G17 X+49.5 Y+77 Z-2 *
	N20 G31 G90 X+51.5 Y+81 Z+0 *
	: UTENSILE 1
	N25 G99 T1 L+0 R+0.1 *
	N30 T1 G17 S5000 *
	N40 G00 G40 G90 Z+150 *
	N50 G01 X+20 Y+0 F500 *
	N60 Z-5 *
	N60 X+48 Y+79 M112 E0.2 H+0 *
	N70 X+49 Y+79 *
	N80 X+49 Y+79 *
	N90 X+50 Y+80 *
	N100 X+51 Y+79 *
	N110 X+52 Y+79 *

4.9 Generazione file dati di testo (non sul TNC 410)

Nel TNC si possono anche inserire e elaborare dei testi con l'aiuto del Text Editor. Applicazioni tipiche:

- Memorizzazione di valori empirici
- Documentazione di lavorazioni
- Generazione di gruppi di formule

I file dati di testo sono file del tipo .A (ASCII). Desiderando elaborare altri tipi di file occorre prima convertirli nel tipo .A .

Apertura ed abbandono di un file dati di testo

- ▶ Selezionare la funzione MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA
- ▶ Richiamare la gestione file dati: PGM MGT
- ▶ Visualizzare i file del tipo .A : premere uno dopo l'altro i softkey SELEZIONATIPO eVISUAL .A
- ▶ Selezionare il file dati e aprirlo con il softkey SELEZ. o il tasto ENT **oppure** aprire un nuovo file dati: introdurre un nuovo nome e confermare con il tasto ENT.

Per abbandonare il Text Editor richiamare la gestione file dati e selezionare il file di un altro tipo, p.es. un programma di lavorazione.

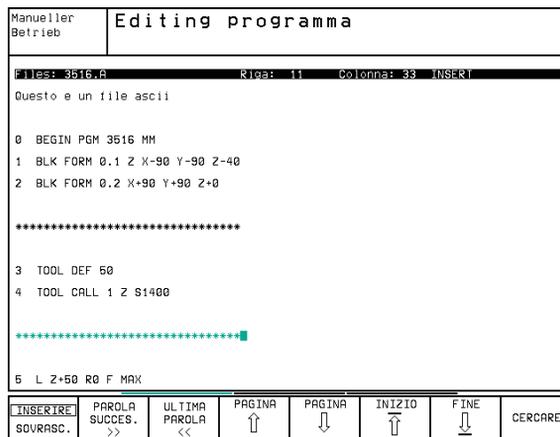
Editing di testi

Nella prima riga del Text Editor si trova una barra di informazione che contiene il nome del file, la sua localizzazione e la modalità di scrittura del cursore:

FILE:	Nome del file dati di testo
RIGA:	Numero di riga nella quale si trova il cursore
COLONNA:	Numero di colonna nella quale si trova il cursore
INSERT:	Inserimento di nuovi caratteri
OWERWRITE:	Sovrascrittura di nuovi caratteri sul testo esistente nella posizione del cursore

Il testo viene inserito nel punto nel quale si trova il cursore. Il cursore può essere portato con i tasti freccia in un qualsiasi punto del file dati di testo.

La riga nella quale si trova il cursore viene cromaticamente evidenziata. Una riga può avere una lunghezza massima di 77 caratteri; azionando il tasto RET (Return) o il tasto ENT si inizia una nuova riga.



Movimenti del cursore Softkey

Cursore una parola a destra	PAROLA SUCCES. >>
Cursore una parola a sinistra	ULTIMA PAROLA <<
Cursore alla pagina video successiva	PAGINA ↓
Cursore alla pagina video precedente	PAGINA ↑
Cursore all'inizio del file	INIZIO ↑
Cursore alla fine del file	FINE ↓

Funzioni di editing Tasto

Inizio di una nuova riga	RET
Cancellazione carattere a sinistra del cursore	X
Inserimento di uno spazio	SPACE
Commutazione tra lettere maiuscole e minuscole	SHIFT + SPACE

Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe

Con il Text Editor è possibile cancellare intere parole o righe e reinserirle in un altro punto: vedere tabella a destra.

Spostamento di una parola o di una riga

- ▶ Portare il cursore sulla parola o sulla riga da cancellare e da reinserire in un altro punto
- ▶ Premere il softkey CANCEL PAROLA o CANCEL RIGA: il testo viene eliminato e temporaneamente memorizzato
- ▶ Portare il cursore sulla posizione nella quale si desidera inserire il testo e premere il softkey INSERIRE RIGA/PAROLA

Elaborazione di blocchi di testo

Blocchi di testo di qualsiasi lunghezza possono essere copiati, cancellati e reinseriti in un altro punto. In tutti i casi occorre prima marcare il blocco di testo desiderato.

- ▶ Marcatura del blocco di testo: portare il cursore sul carattere che segna l'inizio della marcatura

SELEZIONA
BLOCK

- ▶ Premere il softkey SELEZIONA BLOCK
- ▶ Portare il cursore sul carattere che deve segnare la fine della marcatura. Muovendo il cursore con i tasti freccia direttamente verso l'alto e verso il basso le righe di testo intermedie vengono completamente marcate e il testo marcato viene cromaticamente evidenziato.

Dopo aver marcato il blocco di testo desiderato, elaborare il testo con i seguenti softkey:

Funzione	Softkey
----------	---------

Cancellazione e memorizzazione temporanea del blocco marcato	CANCELLA BLOCK
--	----------------

Memorizzazione temporanea del blocco marcato, senza cancellarlo (copiatura)	COPIARE BLOCK
---	---------------

Se il blocco temporaneamente memorizzato deve essere reinserito in un altro punto, eseguire ancora i seguenti passi:

- ▶ Portare il cursore sulla posizione nella quale il blocco di testo temporaneamente memorizzato deve essere inserito

INSERIRE
BLOCK

- ▶ Premere il softkey INSERIRE BLOCK: il testo viene inserito

Finché il testo si trova nella memoria temporanea, esso può essere reinserito quante volte lo si desidera.

Funzione di cancellazione	Softkey
---------------------------	---------

Cancellazione e memorizzazione temporanea di righe	CANCELLA RIGA
--	---------------

Cancellazione e memorizzazione temporanea di parole	CANCELLA PAROLA
---	-----------------

Cancellazione e memorizzazione temporanea di caratteri	CANCELLA DISEGNO
--	------------------

Reinserimento righe o parole dopo la cancellazione	INSERIRE RIGA / PAROLA
--	------------------------

Manueller Betrieb	Editing programma						
	Titel: 3516.A Riga: 28 Colonna: 14 INSER						
5	L	Z+60	R0	F	MAX		
6	L	X+0	Y+100	R0	F MAX M3		
7	L	Z-20	R0	F	MAX		
8	L	X+0	Y+80	RL	F250		
9	F	POL	X+0	Y+0			
10	FC	DR-	R80	CCX+0	CCY+0		
11	F	CT	DR-	R7,5			
12	F	CT	DR+	R90	CCX+69,282	CCY-40	
13	F	S	SELECT	2			
14	F	CT	DR+	R10	PDX+0	PDY+0	D20
15	F	S	SELECT	2			
16	F	CT	DR-	R70	CCX+69,282	CCY-40	
17	F	CT	DR-	R7,5			
18	F	CT	DR-	R80	CCX+0	CCY+0	
SELEZIONA BLOCK	CANCELLA BLOCK	INSERIRE BLOCK	COPIARE BLOCK			COLLEGARE AL FILE	AGGIUNTA FILE

Copiatura di un blocco marcato in un altro file dati

- ▶ Marcare il blocco di testo come sopra descritto

COLLEGARE AL FILE

- ▶ Premere il softkey COLLEGARE AL FILE
Il TNC visualizza il dialogo FILE DI DESTINAZIONE =
- ▶ Inserire il percorso e il nome del file di destinazione. Il TNC aggiungerà il blocco di testo marcato al file di destinazione. Qualora non esistesse alcun file di destinazione con il nome inserito, il TNC scrive il testo marcato in un nuovo file

Inserimento di un altro file nella posizione del cursore

- ▶ Portare il cursore sul punto del testo, nel quale si desidera inserire un altro file dati di testo

AGGIUNG. FILE

- ▶ Premere il softkey AGGIUNG. FILE
Il TNC visualizzerà il dialogo NOME FILE =
- ▶ Introdurre il percorso e il nome del file da inserire

Ricerca di parti di testo

Con la funzione di ricerca del Text Editor si possono trovare parole o stringhe di caratteri nel testo. Sono previste due possibilità:

1. Ricerca di un testo attuale

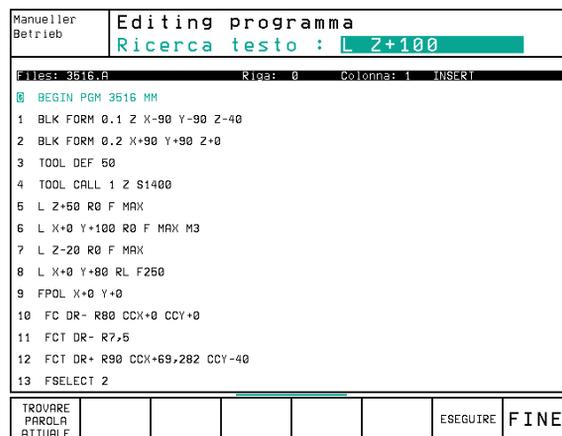
La funzione di ricerca deve trovare una parola che corrisponde alla parola sulla quale si trova il cursore:

- ▶ Portare il cursore sulla parola desiderata
- ▶ Selezione della funzione di ricerca: premere il softkey CERCARE
- ▶ Premere il softkey TROVARE PAROLA ATTUALE

2. Ricerca di un testo qualsiasi

- ▶ Selezione della funzione di ricerca: premere il softkey CERCARE
Il TNC visualizzerà il dialogo RICERCA TESTO:
- ▶ Inserire il testo da cercare
- ▶ Ricerca testo: premere il softkey ESEGUIRE

Per abbandonare la funzione di ricerca premere il softkey FINE.



4.10 Calcolatore tascabile (non sul TNC 410)

Il TNC dispone di un calcolatore tascabile per l'esecuzione delle principali funzioni matematiche.

Il calcolatore tascabile viene aperto e chiuso con il tasto CALC e può essere liberamente spostato sullo schermo con i tasti freccia.

Le singole funzioni di calcolo possono essere selezionate con l'introduzione sulla tastiera alfanumerica di una istruzione abbreviata. Queste istruzioni abbreviate sono cromaticamente evidenziate nel calcolatore tascabile:

Funzioni di calcolo	Istruzione abbreviata
Addizione	4
Sottrazione	-
Moltiplicazione	*
Divisione	:
Seno	S
Coseno	C
Tangente	T
Arco-Seno	AS
Arco-Coseno	AC
Arco-Tangente	AT
Elevazione alla potenza	^
Radice quadrata	Q
Funzione inversa	/
Calcolo fra parentesi	()
PI (3.14159265359)	P
Visualizzazione del risultato	=

Inserendo un programma e trovandosi nel dialogo, la visualizzazione del calcolatore tascabile può essere copiata direttamente nella finestra marcata azionando il tasto "Conferma della posizione reale".

Funzionamento manuale	Editing programma
--------------------------	-------------------


```

%NEU G71 *
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *
N40 T1 G17 S5000 *
N50 G00 G40 G90 Z+250 *
N60 X-30 Y+50 *
N70 G01 Z-5 F200 *
N80 G01 G41 X+0 Y+50 *
N90 X+50 Y+100 *
N100 X+100 Y+50 *
N110 X+50 Y+0 *
N120 X+0 Y+50 *
N130 G00 G40 X-20 *
N140 Z+100 M02 *
N999999 %NEU G71 *
    
```

0									
ARC	SIN	COS	TAN	7	8	9			
+	-	*	:	4	5	6			
X/Y	SCR	1/X	PI	1	2	3			
()	CE	=	0	.	√			

PARA-									
METRO									

4.11 Guida diretta ai messaggi di errore NC (non sul TNC 410)

Il TNC visualizza automaticamente messaggi d'errore p.es. in caso di:

- inserimenti errati
- errori logici nel programma
- elementi di profilo non eseguibili
- impiego scorretto del sistema di tastatura

Un messaggio d'errore che contiene il numero di un blocco di programma è stato attivato da questo blocco o da un blocco precedente. I messaggi del TNC si cancellano con il tasto CE dopo aver eliminato la causa dell'errore.

Per ottenere informazioni dettagliate su un messaggio d'errore visualizzato premere il tasto HELP . Il TNC visualizzerà una finestra con la descrizione della causa dell'errore e quanto necessario per la sua eliminazione.

Visualizzazione testi di HELP

Con messaggio d'errore visualizzato nella riga di testa dello schermo:



- ▶ Visualizzazione aiuti: premere il tasto HELP
- ▶ Leggere la descrizione dell'errore e le possibilità di eliminazione. Con il tasto CE si chiude la finestra di HELP , cancellando contemporaneamente il messaggio d'errore visualizzato
- ▶ Eliminare l'errore secondo le modalità descritte nella finestra di HELP

Con i messaggi d'errore lampeggianti il TNC visualizza automaticamente il testo di HELP: Dopo i messaggi d'errore lampeggianti è necessario riavviare il TNC premendo per 2 secondi il tasto END

Esecuzione continua		Def. utensile non consentita				
%		Descrizione errore: 224				
N10	G3	Causa dell'errore: E' stata programmata una definizione utensile (TOOL DEF, DIN/ISO: G99), nonostante la memoria utensili centrale fosse attiva.				
N20	G3					
N25	G3	Correzione errore: - Cancellare il blocco TOOL DEF (blocco G99 k). - Disattivare la tabella utensili (parametro macchina 7260).				
N30	T					
N40	G00	G40	G90	Z+150	*	
N50	G01	X+20	Y+0	F500	*	
N60	Z-5	*				
N60	X+48	Y+79	M112	E0.2	H+0 *	
N70	X+49	Y+79	*			
N80	X+49	Y+79	*			
N90	X+50	Y+80	*			
N100	X+51	Y+79	*			
N110	X+52	Y+79	*			
N120	X+80	Y+0	*			
		<input type="checkbox"/> OFF / ON	AVVIO SINGLE <input type="checkbox"/>	STOP A <input type="checkbox"/>	AVVIO	RESET + START

4.12 Funzioni HELP (non su TNC 426, TNC 430)

Nelle funzioni HELP del TNC viene riassunto il significato delle singole funzioni DIN/ISO. Le singole funzioni possono essere selezionate tramite softkey.

Selezione funzioni HELP

HELP

- ▶ Premere il tasto HELP
- ▶ Selezione della funzione: premere il softkey di interesse tra quelli presentati

Funzioni di aiuto	Softkey
Programmazione DIN/ISO: Funzioni G	G
Programmazioni DIN/ISO: Funzioni D	D
Programmazione DIN/ISO: Funzioni M	M
Programmazione DIN/ISO: Lettere d'indirizzo	LETTERA INDIRIZZO
Parametri di ciclo	Q
Aiuto introdotto dal Costruttore della macchina (opzionale, non eseguibile)	PLC
Selezione della pagina successiva	PAGINA ↓
Selezione della pagina precedente	PAGINA ↑
Selezione dell'inizio del file	INIZIO ↑
Selezione della fine del file	FINE ↓
Selezione funzione di ricerca; in trovare il testo, avviare la ricerca con il tasto ENT	CERCARE

Conclusione della funzione di aiuto

Premere due volte il softkey FINE .

Editing programma						
G	D	M	LETTERA INDIRIZZO	Q	PLC	FINE

Esecuzione continua						
G / Q						
G00 - Interpolazione di rette, cartesiana, in rapido G01 - Interpolazione di rette, cartesiana G02 - Interpolazione circolare, cartesiana, in senso orario G03 - Interpolazione circolare, cartesiana, in senso antiorario G04 - Tempo di sosta G05 - Interpolazione circolare, cartesiana, senza ind senso rot. G06 - Interpolazione circolare, cartesiana, raccordo tangenziale G07 - Istruzione di posizionamento parallelo ad un asse G10 - Interpolazione di rette, polare G11 - Interpolazione di rette, polare G12 - Interpolazione circolare, polare, in senso orario G13 - Interpolazione circolare, polare, in senso antiorario G15 - Interpolazione circolare, polare, senza ind del senso rot. G16 - Interpolazione circolare, polare, raccordo tangenziale G17 - Selezione del piano XY, asse utensile Z G18 - Selezione del piano ZX, asse utensile Y G19 - Selezione del piano YZ, asse utensile X G20 - Asse utensile IV G24 - Scausi con lunghezza di scausso R G25 - Arrotondamento spigoli con R G26 - Avvicinamento tangenziale ad un profilo con R G27 - Distacco tangenziale da un profilo con R G28 - Lavorazione speculare G29 - Conferma dell'ultimo valore nominale posizione quale polo G30 - Definizione del pezzo grezzo per la grafica; punto min. G31 - Definizione del pezzo grezzo per la grafica; punto max. G36 - Orientamento mandrino						
PAGINA ↑	PAGINA ↓	INIZIO ↑	FINE ↓	CERCARE	FINE	

4.13 Gestione dei pallet (non sul TNC 410)



La gestione pallets è una funzione dipendente dalla macchina. Qui di seguito vengono descritte tutte le funzioni standard. Consultare anche il Manuale della macchina.

Le Tabelle pallets vengono utilizzate nei centri di lavorazione con cambio automatico del pallet: la Tabella pallets chiama per i vari pallets i relativi programmi di lavorazione e attiva gli spostamenti dell'origine da Tabelle origini.

Le Tabelle pallets possono essere utilizzate anche per eseguire in sequenza differenti programmi con diverse origini.

Le Tabelle pallets contengono i seguenti dati:

- PAL/PGM (introduzione obbligatoria): identificazione del pallet o del programma NC (da selezionarsi rispettivamente con il tasto ENT e NO ENT)
- NOME (introduzione obbligatoria): nome del pallet o del programma. I nomi dei pallet vengono definiti da Costruttore della macchina (consultare il Manuale della macchina). I nomi dei programmi devono essere memorizzati nella stessa directory della Tabella pallet, altrimenti occorre introdurre il nome completo del percorso del programma
- ORIGINE (introduzione a propria scelta): nome della tabella origini. Le tabelle origini devono essere memorizzate nella stessa directory della Tabella pallet, altrimenti occorre introdurre il nome completo del percorso della Tabella origini. Le origini dalla Tabella origini si attivano nel programma NC con il Ciclo 7 SPOSTAMENTO ORIGINI
- X, Y, Z (introduzione a scelta, ulteriori assi possibili): nei nomi pallet le coordinate programmate si riferiscono all'origine della macchina, mentre nei programmi NC le coordinate programmate si riferiscono all'origine del pallet. Queste introduzioni sovrascrivono l'origine impostata per ultima nel modo operativo INSERIMENTO MANUALE. Con la funzione M104 si può riattivare l'origine precedente. Con il tasto "CONFERMA POSIZIONE REALE", il TNC apre una finestra con la quale si possono far registrare dal TNC vari punti quali origini (vedere pagina successiva):

Funzionamento manuale	Editing tabella programma Pallet=PAL / Programma=PGM	
Files: PAL.P		
NR	PAL / PGM	NAME
0	PAL	12359
1	PGM	TNC:\DRILL\PA35.H
2	PGM	TNC:\DRILL\PA36.H
3	PGM	TNC:\MILL\SLI135.I
4	PGM	TNC:\MILL\FK35.H
5	PAL	123510
6	PGM	TNC:\DRILL\OST35.H
7	PGM	TNC:\DRILL\K15.I
8	PAL	123511
9	PGM	TNC:\CYCLE\MILLING\C210.H
10	PGM	TNC:\DRILL\K17.H
11		
12		

Funzione	Softkey
Selezione dell'inizio della tabella	
Selezione della fine della tabella	
Selezione pagina precedente della tabella	
Selezione pagina successiva della tabella	
Inserimento di una riga a fine tabella	
Cancellazione di una riga a fine tabella	
Selezione inizio della riga successiva	
Aggiungere il numero di righe inseribili alla fine della tabella	
Copiatura campo evidenziato in chiaro (2° livello softkey)	
Inserimento del campo copiato (2° livello softkey)	

Posizione	Significato
Valori reali	Digitare le coordinate della posizione attuale dell'utensile riferite all'attuale sistema di coordinate
Valore di riferimento	Digitare le coordinate della posizione attuale dell'utensile riferite all'origine della macchina
Valori di misura REALI	Digitare le coordinate relative al sistema di coordinate attivo dell'ultima origine tastata nel modo operativo MANUALE
Valori di misura REF	Digitare le coordinate relative all'origine della macchina dell'ultima origine tastata nel modo operativo MANUALE

Selezionare con i tasti cursore e con il tasto ENT la posizione da confermare. Successivamente selezionare con il softkey TUTTI I VALORI affinché il TNC memorizzi nella Tabella pallet le coordinate di tutti gli assi attivi. Premendo il softkey VALORE ATTUALE il TNC memorizza la coordinata evidenziata in campo chiaro nella tabella pallet.



Se prima del programma NC non è stato definito alcun pallet, le coordinate programmate si riferiscono all'origine della macchina.

Selezione di una Tabella pallet

- ▶ Selezione nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA della Gestione file dati: premere il tasto PGM MGT
- ▶ Visualizzazione file dati del tipo .P : premere i softkey SELEZIONA TIPO e VISUAL .P
- ▶ Selezionare la Tabella pallet con i tasti cursore o inserire un nome per una nuova tabella
- ▶ Confermare la selezione con il tasto ENT

Abbandono della tabella pallets

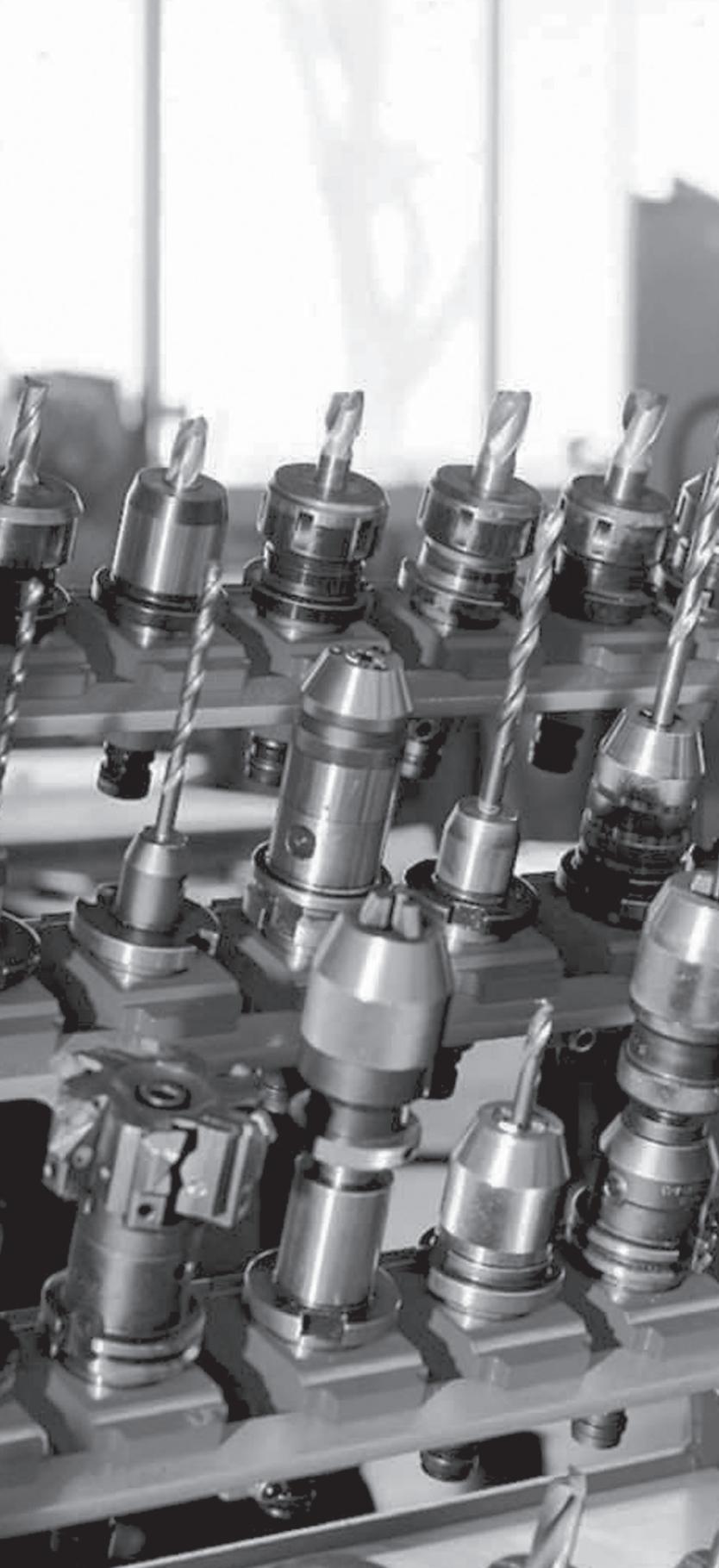
- ▶ Selezione della gestione file dati: premere il tasto PGM MGT
- ▶ Selezione di un altro tipo di file dati: premere il softkey SELEZIONA TIPO e il softkey per il tipo di file desiderato, p.es. VISUAL .H
- ▶ Selezionare il file desiderato

Elaborare Tabella pallet



Nel parametro macchina 7683 si definisce se la Tabella pallet deve essere eseguita blocco per blocco o in continuo (vedere "14.1 Parametri utente generali").

- ▶ Selezionare nel modo operativo ESECUZIONE CONTINUA o ESECUZIONE SINGOLA la Gestione file dati: premere il tasto PGM MGT
- ▶ Visualizzazione file dati del tipo .P : premere i softkey SELEZIONA TIPO e VISUAL .P
- ▶ Selezionare la Tabella pallet e confermare con il tasto ENT
- ▶ Esecuzione Tabella pallet: Premere il tasto Start NC; il TNC esegue i pallets come definito nel parametro macchina 7683



5

**Programmazione:
Utensili**

5.1 Inserimenti relativi all'utensile

Avanzamento F

L'avanzamento F è la velocità in mm/min (pollici/min), con la quale il centro dell'utensile si muove sulla propria traiettoria. L'avanzamento massimo può essere differente per i singoli assi e viene determinato mediante parametri macchina.

Inserimento

L'avanzamento può essere inserito in ogni singolo blocco di posizionamento oppure in un blocco separato. Premere per questo il tasto F sulla tastiera alfanumerica.

Rapido

Per il rapido inserire G00.

Durata dell'azione

L'avanzamento inserito con un valore numerico rimane attivo finché l'esecuzione del programma arriva ad un blocco nel quale è programmato un altro avanzamento. Se il nuovo avanzamento è G00 (rapido) per il prossimo blocco con G01 vale di nuovo l'ultimo avanzamento programmato con un valore numerico.

Modifica durante l'esecuzione del programma

Durante l'esecuzione del programma, si può modificare l'avanzamento intervenendo sulla manopola del potenziometro di regolazione F dell'avanzamento stesso.

Numero di giri del mandrino S

Il numero di giri del mandrino S viene inserito in giri al minuto (giri/min) in un blocco qualsiasi (p.es. di chiamata utensile).

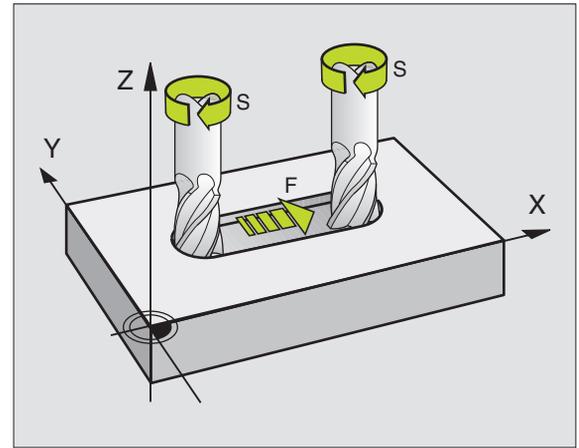
Modifica programmata

Il numero di giri mandrino può essere modificato nel programma di lavorazione con un blocco S:

- S** ▶ Programmazione del numero di giri del mandrino: premere il tasto S sulla tastiera alfanumerica
- ▶ Inserire il nuovo numero giri del mandrino

Modifica durante l'esecuzione del programma

Durante l'esecuzione del programma si può modificare il numero di giri del mandrino intervenendo sulla manopola del potenziometro di regolazione S per il numero giri mandrino.



5.2 Dati utensile

Di norma si programmano le coordinate delle traiettorie nel modo in cui il pezzo viene quotato nel disegno. Affinché il TNC possa calcolare la traiettoria del centro dell'utensile, quindi effettuare una correzione dell'utensile, occorre inserire la lunghezza e il raggio per ogni singolo utensile.

I dati utensile possono essere inseriti con la funzione G99 direttamente nel programma o separatamente in Tabelle utensili. Inserendo i dati utensile in tabelle, sono disponibili ulteriori informazioni specifiche d'utensile (QV). Durante l'esecuzione del programma il TNC tiene conto di tutti i dati inseriti.

Numero utensile, nome utensile

Ogni utensile viene identificato da un numero tra 0 e 254. Lavorando con tabelle utensili si possono utilizzare numeri più alti (non sul TNC 410) e assegnare inoltre dei nomi utensile (non sul TNC 410).

L'utensile con il numero 0 viene identificato quale "utensile zero" con lunghezza $L=0$ e raggio $R=0$. Anche nelle Tabelle utensili dovrebbe essere definito con $L=0$ e $R=0$.

Lunghezza L dell'utensile

La lunghezza L dell'utensile può essere determinata in due modi:

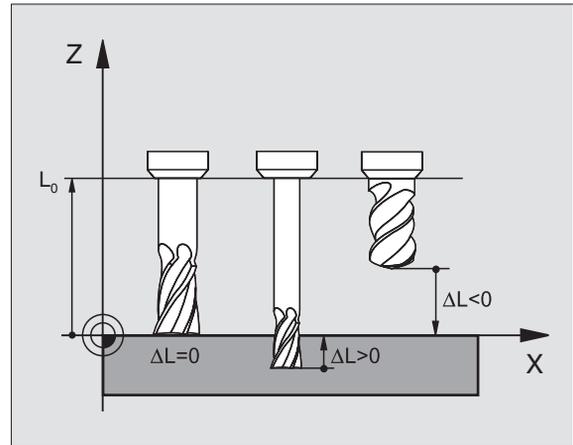
- 1 La lunghezza L è la differenza tra la lunghezza dell'utensile e la lunghezza L_0 dell'utensile zero.

Segni:

- L'utensile è più lungo dell'utensile zero: $L > L_0$
- L'utensile è più corto dell'utensile zero: $L < L_0$

Determinazione della lunghezza:

- ▶ Portare l'utensile zero sulla posizione di riferimento nell'asse utensile (p.es. superficie pezzo $Z=0$)
 - ▶ Impostare la visualizzazione dell'asse utensile a zero (impostazione del punto di riferimento)
 - ▶ Cambiare l'utensile
 - ▶ Portare l'utensile sulla stessa posizione di riferimento dell'utensile zero
 - ▶ Viene visualizzato nell'asse utensile la differenza di lunghezza tra l'utensile e l'utensile zero
 - ▶ Confermare il valore con il tasto "Conferma posizione reale" (TNC 426, TNC 430), oppure con il softkey ACT. Confermare POS. Z (TNC 410) nel blocco G99 o nella Tabella utensili
- 2 Definire la lunghezza L con un dispositivo di presetting.
Successivamente inserire il valore determinato direttamente nella definizione utensili G99.



Raggio R dell'utensile

Il raggio R dell'utensile viene inserito direttamente.

Valori delta per lunghezze e raggi

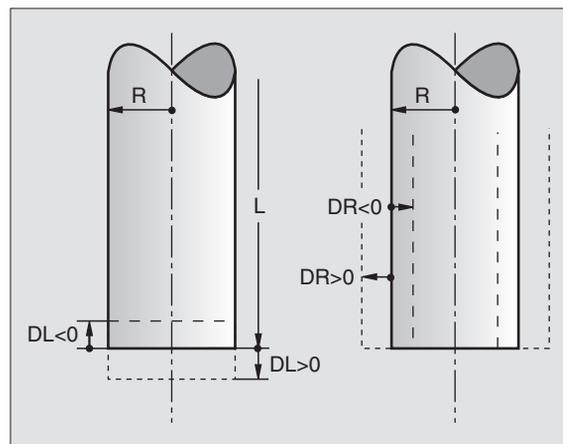
I valori delta indicano gli scostamenti in lunghezza e nel raggio di utensili.

Un valore delta positivo significa una sovradimensione ($DR > 0$). Nelle lavorazioni con una sovradimensione si deve indicare il valore della stessa nella programmazione della chiamata utensile con T.

Un valore delta negativo significa una sottodimensione ($DR < 0$). La sottodimensione viene inserita nella tabella utensili per l'usura dell'utensile.

Per i valori delta vengono introdotti valori numerici. Nei blocchi T i valori possono essere introdotti anche con un parametro Q.

Campo di immissione: il valore massimo dei valori delta è di $\pm 99,999$ mm.



Inserimento dei dati utensile nel programma

Per ogni utensile il numero, la lunghezza e il raggio vengono definiti una volta nel programma di lavorazione in un blocco G99:

- G 99** ▶ Selezionare la definizione utensili. Confermare la selezione con il tasto ENT
- ▶ Inserire il NUMERO UTENSILE: identificazione univoca di un utensile mediante il numero utensile
 - ▶ Inserire la LUNGHEZZA UTENSILE: valore di correzione della lunghezza
 - ▶ Inserire il RAGGIO UTENSILE



Il valore per la lunghezza può essere inserito durante il dialogo direttamente nel relativo campo.

TNC 426, TNC 430:

Premere il tasto "Conferma posizione reale". In questo contesto fare attenzione che l'asse utensile sia evidenziato nella visualizzazione di stato.

TNC 410:

Premere il softkey ACT. POS. Z.

Esempio blocco NC

```
N40 G99 T5 L+10 R+5 *
```

Inserimento dei dati utensile nelle tabelle

In una Tabella utensili possono essere definiti fino a 32767 utensili (TNC 410: 254) con relativa memorizzazione dei loro dati. Il numero di utensili che il TNC genera all'apertura di una nuova tabella viene definito nel parametro macchina 7260. Tener presente anche le funzioni di editing descritte più avanti nel presente capitolo. Per i TNC 426, TNC 430 con il numero software NC 280 474-xx vale inoltre: per poter inserire per un utensile più dati correttivi (indicizzare il numero dell'utensile), impostare il parametro macchina 7262 diverso da 0.

Le Tabelle utensili devono essere utilizzate quando:

- la macchina è dotata di un cambio utensile automatico
- si desidera effettuare la misurazione automatica degli utensili con il TT 120(solo dialogo con testo in chiaro)

Tabella utensili: possibilità di inserimento

Sigla	Inserimento	Dialogo	Larg. colonna
T	Numero utensile con il quale l'utensile viene chiamato nel programma	–	
NAME	Nome utensile con il quale l'utensile viene chiamato nel programma	NOME UTENSILE ?	
L	Valore di correzione per la lunghezza dell'utensile	LUNGHEZZA UTENSILE ?	
R	Valore di correzione per il raggio utensile R	RAGGIO UTENSILE?	
R2	Raggio R2 dell'ut. per frese a raggio laterale (solo per la correzione tridimen. del raggio o la rapp. grafica della lavoraz. con una fresa a raggio laterale). Illustrazione della lavoraz. con fresa a raggio laterale, (non con il TNC 410)	RAGGIO UTENSILE 2 ?	
DL	Valore delta per la lunghezza dell'utensile	SOVRAM. LUNGH. UTENSILE ?	
DR	Valore delta per il raggio R dell'utensile	SOVRAM. RAGGIO UTENSILE ?	
DR2	Valore Delta - Raggio R2 (non sul TNC 410)	SOVRAM. RAGGIO UTENSILE 2 ?	
LCUTS	Lunghezza tagliente utensile per il ciclo G122	LUNGH. TAGLIENTE ASSE UTENSILE ?	
ANGLE	Angolazione massima dell'utensile per i cicli G122 e G208	ANGOLAZIONE MASSIMA ?	
TL	Impostazione blocco dell'utensile (TL : per T ool L ocked = ing. utensile bloccato)	UTENSILE BLOCCATO ? SI = ENT / NO = NO ENT	
RT	Numero utensile gemello se esistente - quale utensile di ricambio (RT : per R eplacement T ool = ingl. utensile di ricambio); vedere anche TIME2	UTENSILE GEMELLO ?	
TIME1	Durata massima dell'utensile in minuti. Questa funzione dipende dalla macchina ed è descritta nel Manuale della stessa	DURATA MASSIMA ?	
TIME2	Durata massima dell'utensile in minuti con TOOL CALL : se la durata operativa attuale supera questo valore, il TNC preleva al successivo TOOL CALL l'utensile gemello (vedere anche CUR.TIME)	DURATA MAX CON TOOL CALL ?	
CUR.TIME	Durata attuale dell'utensile in minuti: il TNC conta automaticamente la durata attuale (CUR.TIME : per CUR rent T IME = ingl. tempo corrente). Per gli utensili già utilizzati si può prestabilire una determinata durata.	DURATA ATTUALE ?	

Segue alla pagina successiva

Sigla	Inserimento	Dialogo	Larg. colonna
DOC	Commento all'utensile (fino a 16 caratteri)	COMMENTO UTENSILE ?	
PLC	Informazione relativa questo utensile da trasmettere al PLC	STATO PLC ?	
Solo per TNC 426, TNC 430 con numero software NC 280 474-xx		VALORE PLC ?	
PLC-VAL	Valore per questo utensile da trasmettere al PLC		

Tabella utensili: dati necessari per la misurazione automatica degli utensili (solo dialogo con testo in chiaro)

Sigla	Inserimento	Dialogo
CUT.	Numero taglienti dell'utensile (max. 20 taglienti)	NUMERO TAGLIENTI ?
LTOL	Offset ammesso dalla lunghezza utensile L per il rilevamento usura. Se il valore inserito viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato L). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	TOLLERANZA USURA: LUNGHEZZA ?
RTOL	Offset ammesso dal raggio utensile R per il rilevamento usura. Se il valore inserito viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato L). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	TOLLERANZA USURA: RAGGIO ?
DIRECT.	Direzione di taglio dell'utensile per la misurazione dinamica dell'utensile	SENSO DITAGLIO (M03 = -) ?
TT:R-OFFS	Misurazione lunghezza: Offset dell'utensile tra centro dello stilo e centro dell'utensile. Preimpostazione Raggio R dell'utensile	OFFSET UTENSILE: RAGGIO ?
TT:L-OFFS	Misurazione raggio: Offset addizionale dell'utensile rispetto al valore nel MP6530 (vedere "14.1 Parametri utente generali") tra bordo inferiore dello stilo e bordo superiore dell'utensile. Valore di default: 0	OFFSET UTENSILE: LUNGHEZZA ?
LBREAK	Offset ammesso dalla lunghezza utensile L per il rilevamento rottura. Se il valore inserito viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato L). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	TOLLERANZA ROTTURA: LUNGHEZZA ?
RBREAK	Offset ammesso dal raggio utensile R per il rilevamento rottura. Se il valore inserito viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato L). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	TOLLERANZA ROTTURA: RAGGIO ?

Editing delle Tabelle utensili

La Tabella utensili valida per l'esecuzione del programma ha il nome di file TOOL.T.TOOL.T. deve essere memorizzata nella directory TNC:\ e può essere elaborata in uno dei modi operativi Macchina. Alle Tabelle utensili da memorizzare o da utilizzare per il test del programma, si deve assegnare un qualsiasi altro nome di file con l'estensione .T .

Apertura della Tabella utensili TOOL .T :

- ▶ Selezionare uno dei modi operativi macchina



- ▶ Selezione della Tabella utensili: premere il softkey TABELLA UTENSILI



- ▶ Impostare il softkey EDIT su "ON"

Apertura di una qualsiasi Tabella utensili:

- ▶ Selezionare il modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA



- ▶ Richiamare la gestione file dati
- ▶ Visualizzazione dei tipi di file: premere il softkey SELEZIONATIPO
- ▶ Visualizzazione dei file dati tipo .T: premere il softkey VISUAL.T
- ▶ Selezionare un file o inserire un nuovo nome di file. Confermare con il tasto ENT o con il softkey SELEZ.

Dopo aver aperto una Tabella utensili per l'editing, si può spostare il campo chiaro con i tasti freccia o con i softkey su una posizione qualsiasi della tabella (vedere figura in alto e al centro a destra). Sempre in una posizione qualsiasi è possibile sovrascrivere i valori memorizzati o inserire valori nuovi. Per le altre funzioni di editing vedere la tabella alla pagina successiva.

Se il TNC non può visualizzare contemporaneamente tutte le posizioni di una Tabella utensili, nella barra superiore della tabella compare il simbolo ">>" o "<<":

Abbandono della Tabella utensili:

- ▶ Conclusione editing Tabella utensili: premere il tasto END
- ▶ Richiamare la gestione file dati e selezionare un file di un altro tipo, p.es. un programma di lavorazione.

Funzionamento manuale												
Raggio utensile?												
← TOOL .T MM →												
T	R	DL	DR	TL	TR	TIME1	TIME2	CUR.	TIME			
0	+0	+0	+0			0	0	0				
1	+0	+3	+0.05	+0.05		105	95	27				
2	-25.786	+3	+0.1	+0	22	0	0	0				
3	+0	+0	+0	+0		0	0	0				
4	-3.5	+5	+0	+0		0	0	0				
5	-17.258	+7	+0	+0		0	0	0				
6	+0	+7.5	+0	+0		0	0	0				
7	-23.5	+25	+0.25	+0.2	27	0	0	0				
8	-10.45	+25	+0	+0		0	0	0				
9	+0	+7.5	+0	+0.25		0	0	0				
10	+0	+0	+0	+0		0	0	0				
11	+0	+0	+0	+0		0	0	0				
12	+0	+0	+0	+0		0	0	0				
13	+0	+0	+0	+0		0	0	0				

NOMIN	X	-40.405		T	
	Y	-40.320		F	0
	Z	+58.840		S	1000
				ROT	M3/8

PAGINA	PAGINA	PAROLA	PAROLA	ACT.POS.	ACT.POS.	ACT.POS.
↑	↓	←	→	X	Y	Z

Editing tabella utensili											Prova programma
Raggio utensile?											
← Files: TOOL.T MM →											
T	NAME	L	R	R2	DL	DR					
0											
1		+0	+5	+0	+0	+0.15					
2		-5	+7.5	+0	+0	+0.2					
3		-1.15	+25	+0	+0.1	+0					
4		-4.896	+12.5	+0	+0	+0.1					
5		-12.5	+3	+0	+0	-0.1					
6		-3	+4	+0	+0.1	-0.1					

X	+150.0000	Y	-50.0000	Z	+100.0000
A	+0.0000	B	+180.0000	C	+90.0000

REALE	T		0	M 5/9
-------	---	--	---	-------

INIZIO	FINE	PAGINA	PAGINA	CANCELLA	EDIT	TROVARE	POSTO
↑	↓	↑	↓	RIGA	OFF/ON	NOME UTENSILE	TABELLA

Funzioni editing Tabelle utensili TNC 426, TNC 430	Softkey
Selezione dell'inizio della tabella	
Selezione della fine della tabella	
Selezione pagina precedente della tabella	
Selezione pagina successiva della tabella	
Ricerca di un nome utensile nella tabella	
Visualizzazione delle informaz. relative all'utensile per colonne o visualiz. di tutti i dati dell'ut. in una videata	
Salto all'inizio della riga	
Salto alla fine della riga	
Copiatura campo evidenziato in chiaro	
Inserimento del campo copiato	
Aggiunta delle righe (utensili) inseribili alla fine della tabella	

Solo per TNC 426 B, TNC 430 con num. software NC 280474-xx:

Inserire la riga con il numero di ut. indicizzato dopo la riga corrente. La funzione è attiva solo se è possibile memorizzare per un utensile più dati di correzione (param. macchina 7262 diverso da 0). Il TNC inserisce dopo l'ultimo indice disponibile una copia dei dati ed aumenta l'indice di 1

Cancellare le righe correnti (utensile)	
Visualizzazione/senza visualizzaz. dei numeri di posto	
Visualizzazione di tutti gli utensili / dei soli utensili memorizzati nella Tabella posti	

Funzioni di editing Tabella utensili TNC 410	Softkey
Selezione pag. preced. della tabella	
Selezione pag. succes. della tabella	
Spostam. del campo chiaro verso sx	
Spostam. del campo chiaro verso dx	
Blocco utensile in colonna TL	
Senza blocco utensile in colonna TL	
Conferma posizioni reali, p.es. per l'asse Z	
Conferma del valore introdotto, Selezione colonna succes. in tabella	
Cancellaz. valore numerico errato recupero valore posizionato	
Recupero dell'ultimo valore memorizzato	

Avvertenze relative alle Tabelle utensili

Mediante il parametro utente 7266.x si definisce quali dati possono essere memorizzati in una Tabella utensili e in quale ordine di successione. Nella configurazione delle Tabelle utensili fare attenzione che la larghezza totale non superi i 250 caratteri. L'interfaccia dati non è in grado di trasmettere tabelle più larghe. La larghezza delle singole colonne è precisata nella descrizione del MP7266.x .



Le singole colonne o righe di una Tabella utensili possono essere sovrascritte con il contenuto di un altro file. Premesse:

- la Tabella di destinazione deve già esistere
- il file da copiare deve contenere solo le colonne o le righe da sostituire.

Singole colonne o righe possono essere copiate con il softkey SOSTIT. CAMPI (vedere "4.4 Gestione file dati estesa", TNC 426, TNC 430).

Tabella posti per cambio utensile

Per il cambio utensili automatico occorre la Tabella posti TOOL_PTCH. I TNC 426, TNC 430 con il numero software NC 280 474-xx gestiscono più Tabelle posti con nomi di file a piacere. La Tabella posti da attivare per l'esecuzione del programma viene selezionata in uno dei modi operativi di esecuzione tramite la Gestione file dati (Stato M).

Editing Tabella posti in uno dei modi di esecuzione programma:

-  ▶ Selezione Tabella utensili: premere il softkey TABELLA UTENSILI
-  ▶ Selezione Tabella posti: premere il softkey TABELLA POSTO
-  ▶ Impostare il softkey EDIT su ON

Selezione Tabella posti nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/ EDITING PROGRAMMA (solo su TNC 426, TNC 430 con software NC 280 474-xx):

-  ▶ Richiamare la gestione file dati
- ▶ Visualizzazione dei tipi di file: premere il softkey SELEZIONATIPO
- ▶ Visualizzazione dei file tipo .TCH : premere il softkey TCH FILES (secondo livello softkey)
- ▶ Selezionare un file o inserire un nuovo nome di file. Confermare con il tasto ENT o con il softkey SELEZ.

Per i singoli utensili possono essere inseriti i seguenti dati in una Tabella posti:

Editing tabella posti				Editing programma	
Utensile spec. si=ENT/no=NOENT					
Files: TOOL_PTCH					
P	T	ST	F	L	PLC
0	0				%00000000
1	10	S			%11001101
2	2				%00000000
3	7				%01001000
4			L		%00000000
5	12	F			%11111010
6			L		%00000000

X	+150.0000	Y	-50.0000	Z	+100.0000
A	+0.0000	B	+180.0000	C	+90.0000

REALE	T	0	M	5/9
-------	---	---	---	-----

INIZIO	FINE	PAGINA	PAGINA	RESET TABELLA POSTI	EDIT OFF/ON	RIGA SUCCESS.	TABELLA UTENSILE
--------	------	--------	--------	---------------------	-------------	---------------	------------------

Funzioni di editing per Tabelle posti Softkey

Selezione dell'inizio della tabella	
Selezione della fine della tabella	
Selez. pagina preced. della tabella	
Selez. pagina succes. della tabella	
Azzeramento Tabella posti	
Salto all'inizio della riga successiva	
Azz. colonna numero T dell'utensile	

Sigla	Inserimento	Dialogo
P	Numero posto dell'utensile nel magazzino utensili	-
T	Numero utensile	NUMERO UTENSILE ?
ST	L'utensile è un utensile speciale (ST : per S pecial T ool =ingl. utensile speciale); quando l'utensile speciale occupa dei posti prima e dopo il proprio posto, occorre bloccare i medesimi (Stato L)	UTENSILE SPECIALE SI = ENT / NO = NO ENT TNC 410: UTENSILE SPECIALE ?
F	Riportare l'utensile sempre allo stesso posto magazzino (F : per F ixed = Ingl. fisso)	POSTO FISSO SI = ENT / NO = NO ENT TNC 410: POSTO FISSO ?
L	Blocco del posto (L : per L ocked = Ingl. bloccato)	BLOCCO DEL POSTO SI = ENT / NO = NO ENT TNC 410: BLOCCO DEL POSTO ?
PLC	Informazione relativa a questo posto utensile da trasmettere al PLC	STATO PLC ?

Richiamo dei dati utensile

Nel programma di lavorazione gli utensili vengono chiamati con la funzione T.

Esempio per un richiamo utensile

T 1

Azionare il tasto T sulla tastiera alfanumerica. Introdurre il numero o il nome dell'utensile: l'utensile deve essere prima definito in un blocco G99 o in una Tabella utensili. I nomi degli utensili devono essere posti tra virgolette. I nomi si riferiscono ad una registrazione nella Tabella utensili attiva TOOL .T (non sul TNC 410).

Inoltre vale per i TNC 426, TNC 430 con NC-Software 280 474-xx:

Per poter richiamare un utensile con altri valori di correzione, inserire il relativo indice definito nella Tabella utensili, separandolo con un punto decimale

La finestra di programma visualizzerà la seguente riga:

N20 T5 G17 S2500 *

oppure

N20 T5.2 DL+0.5 DR+0.5 G17 S2500 *

Preselezione di utensili con Tabelle utensili

Impiegando Tabelle utensili si deve effettuare in un blocco G51 una preselezione per l'utensile successivo. A tale scopo si deve inserire il numero utensile o il relativo parametro Q oppure tra virgolette il nome utensile (Nome utensili non sul TNC 410).

Solo per TNC 426, TNC 430 con numero software NC 280 474-xx e TNC 410:

ENT

SOVRAM. LUNGH. UTENSILE ?

0.5 Valore delta per la lunghezza dell'utensile

ENT

SOVRAM. RAGGIO UTENSILE ?

0.5 Valore delta per il raggio utensile

G 17

Selezionare l'asse del mandrino: p. es. asse Z

S 2500

Selezionare il numero di giri del mandrino, concludere il blocco con il tasto END

Cambio utensile



Il cambio utensile è una funzione dipendente dalla macchina. Consultare il Manuale della macchina!

Posizione di cambio utensile

La posizione di cambio utensile deve permettere un avvicinamento senza pericoli di collisione. Con le funzioni ausiliarie M91 e M92 si può impostare una posizione di cambio fissa riferita alla macchina. Programmando T0 prima del primo richiamo utensile il TNC porta il portautensile sull'asse del mandrino su una posizione indipendente dalla lunghezza dell'utensile.

Cambio utensile manuale

Prima di un cambio utensile fermare il mandrino, portare l'utensile nella posizione di cambio:

- ▶ Posizionarsi da programma sulla posizione di cambio utensile
- ▶ Interrompere l'esecuzione del programma, vedere "11.4 Esecuzione del programma"
- ▶ Cambiare l'utensile
- ▶ Continuare l'esecuzione del programma, vedere "11.4 Esecuzione del programma"

Cambio utensile automatico

Nel cambio utensile automatico l'esecuzione del programma non viene interrotta. In corrispondenza di una chiamata utensile con T, il TNC provvederà al cambio con un utensile dal magazzino utensili.

Cambio utensile automatico in caso di superamento del tempo di durata: M101



M101 è una funzione dipendente dalla macchina. Consultare il Manuale della macchina!

Quando viene raggiunta la durata TIME1 o TIME2 di un utensile, il TNC lo sostituisce automaticamente con un utensile gemello. A tale scopo si deve attivare all'inizio del programma la funzione ausiliaria M101. L'azione di M101 può essere disattivata con M102.

Il cambio utensile automatico non avverrà sempre direttamente alla scadenza della durata, ma, in funzione del carico del calcolatore, solo dopo alcuni blocchi di programma.

Premesse per i blocchi standard NC con correzione del raggio G40, G41, G42

Il raggio dell'utensile gemello deve essere uguale a quello dell'utensile originale. Se i raggi non sono uguali, il TNC visualizza un messaggio e non cambia l'utensile. Questo messaggio d'errore può essere disattivato con M107 (non sul TNC 410).

5.3 Correzione dell'utensile

Il TNC corregge la traiettoria dell'utensile sull'asse del mandrino del valore di correzione per la lunghezza utensile e nel piano di lavoro per il raggio dell'utensile.

Se il programma di lavorazione viene generato direttamente sul TNC, la correzione del raggio dell'utensile è attiva solo nel piano di lavoro. Il TNC ne tiene conto per un massimo di 5 assi (TNC 410: 4 assi).

Correzione di lunghezza dell'utensile

Il valore di correzione per la lunghezza si attiva automaticamente quando un utensile viene chiamato e spostato nell'asse del mandrino. La correzione verrà disattivata al richiamo di un utensile con lunghezza $L=0$.



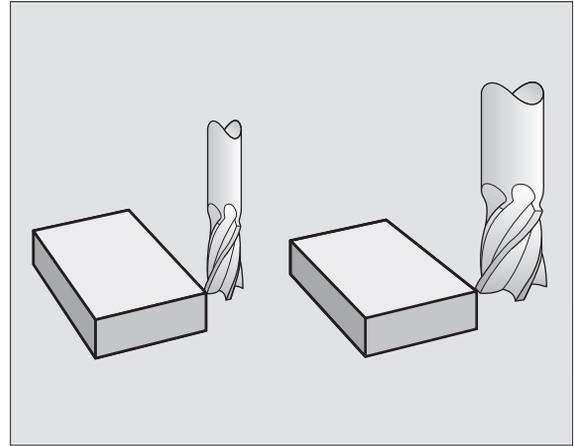
Disattivando una correzione di lunghezza di valore positivo con 0 la distanza tra utensile e pezzo si riduce.

Dopo una chiamata utensile la traiettoria programmata dell'utensile nell'asse del mandrino varia per la differenza della lunghezza tra l'utensile vecchio e l'utensile nuovo.

Nella correzione della lunghezza il TNC tiene conto dei valori delta sia del blocco T che della Tabella utensili

Valore di correzione = $L + DL_T + DL_{TAB}$ con

L	Lunghezza utensile L dal blocco G99 o dalla Tabella utensili
DL_T	Sovradimensione per la lunghezza DL dal blocco T (non calcolata nell'indicazione di posizione)
DL_{TAB}	Sovradimensione per la lunghezza DL dalla Tabella utensili



Correzione del raggio utensile

Il blocco di programma per la traiettoria utensile contiene:

- G41 o G42 per la correzione del raggio
- G43 o G44, per la correzione del raggio nelle traiettorie parassiali
- G40, quando non è richiesta alcuna correzione del raggio

La correzione del raggio si attiva quando un utensile viene chiamato e spostato nel piano di lavoro con G41 o G42.



Il TNC annulla la correzione del raggio automaticamente quando:

- si programma un blocco di posizionamento con G40
- si programma una chiamata di programma con %...
- si seleziona un nuovo programma

Nella correzione di un raggio il TNC tiene conto dei valori delta sia del blocco T che della Tabella utensili:

Valore di correzione = $R + DR_T + DR_{TAB}$ con

R Raggio utensile R dal blocco G99 o dalla Tabella utensili

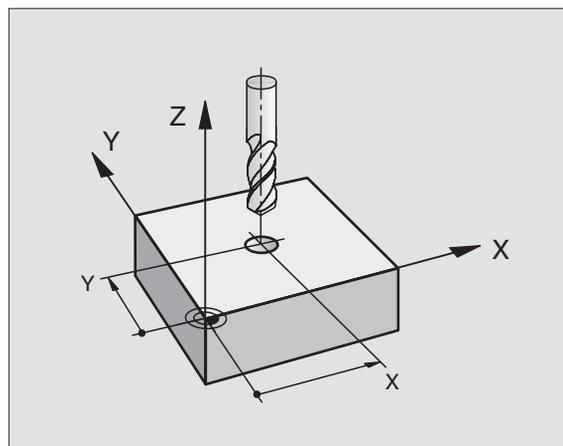
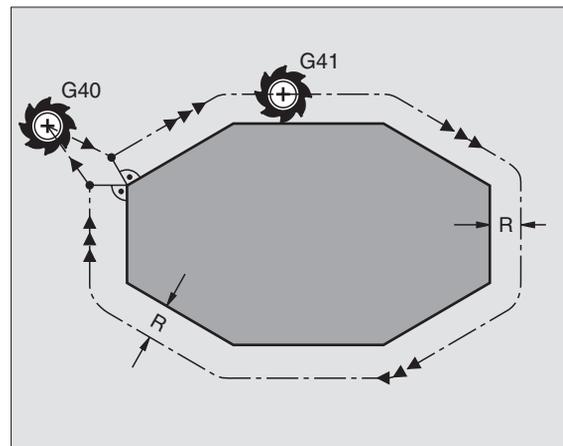
DR_T Sovradimensione per il raggio DR dal blocco T (non calcolata nell'indicazione di posizione)

DR_{TAB} Sovradimensione per il raggio DR dalla Tabella utensili

Traiettorie senza correzione del raggio: G40

L'utensile si sposta nel piano di lavoro con il proprio centro sulla traiettoria programmata, cioè sulle coordinate programmate.

Impiego: foratura, preposizionamenti
Vedere figura a destra.



Traiettorie con correzione del raggio: G41 e G42**G41** L'utensile si sposta a sinistra del profilo**G42** L'utensile si sposta a destra del profilo

Il centro dell'utensile si muove alla distanza del proprio raggio dal profilo programmato: "a destra" e "a sinistra" indica la posizione dell'utensile in direzione di spostamento lungo il profilo del pezzo. Vedere le figure alla pagina successiva.



Tra due blocchi di programma con differente correzione del raggio G41 e G42 deve trovarsi almeno un blocco senza correzione del raggio, quindi con G40.

La correzione del raggio diventa attiva alla fine del blocco nella quale viene programmata per la prima volta.

Al primo blocco con correzione del raggio G41/G42 e alla disattivazione con G40 il TNC posiziona l'utensile sempre perpendicolarmente al punto di partenza o al punto finale programmati. Preposizionare pertanto l'utensile rispettivamente prima del primo punto del profilo e dopo l'ultimo punto del profilo in modo da evitare il danneggiamento del profilo.

Inserimento della correzione del raggio

La correzione del raggio è da inserirsi in un blocco G01:

**41**

Traiettoria utensile a sinistra del profilo programmato: selezionare la funzione G41 oppure

**42**

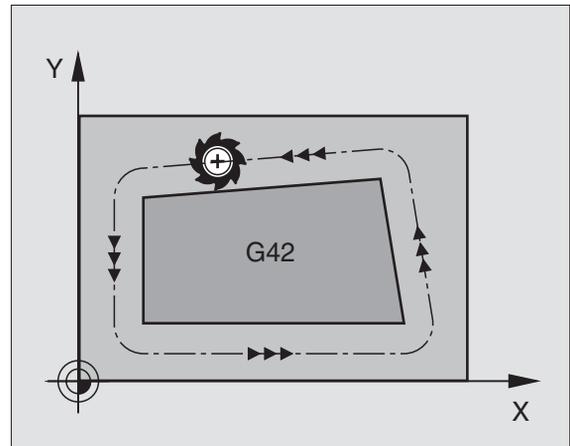
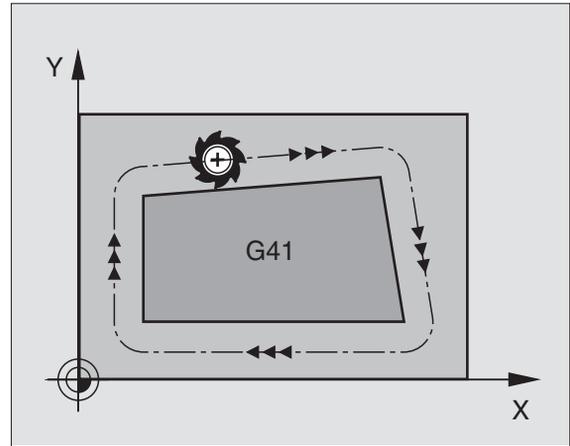
Traiettoria utensile a destra del profilo programmato: selezionare la funzione G42 oppure

**40**

Traiettoria utensile senza correzione del raggio o disattivazione della correzione: selezionare la funzione G40



Conclusione del blocco: premere END



Correzione del raggio: lavorazione degli angoli

Angoli esterni

Avendo programmato una correzione del raggio, il TNC porta l'utensile in corrispondenza di angoli esterni su un arco di transito, facendo ruotare l'utensile sopra l'angolo. Se necessario il TNC riduce automaticamente l'avanzamento sugli angoli esterni, p. es. in caso di bruschi cambi di direzione.

Angoli interni

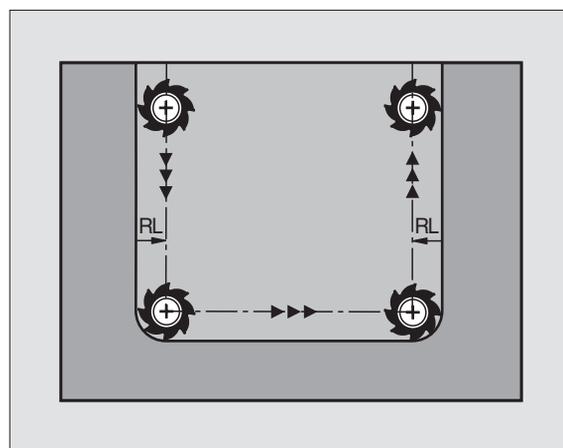
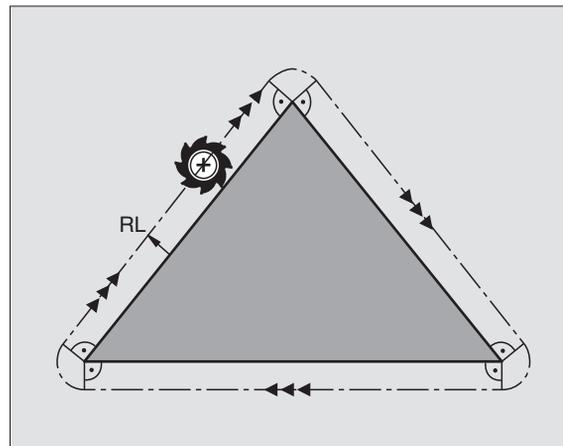
Negli angoli interni il TNC calcola il punto di intersezione delle traiettorie sulle quali si muove il centro dell'utensile con le correzioni programmate. Da questo punto esso porta l'utensile lungo il successivo elemento di profilo. In questo modo si evitano danneggiamenti del pezzo negli angoli interni. Ne risulta che per un determinato profilo il raggio dell'utensile non potrà essere scelto a piacere.



Non definire il punto di partenza o il punto di finale nelle lavorazioni interne in corrispondenza di un angolo del profilo, altrimenti il profilo potrebbe venire danneggiato.

Lavorazione di angoli senza correzione del raggio

Senza correzione del raggio si può intervenire sulla traiettoria dell'utensile e sull'avanzamento in corrispondenza degli angoli del pezzo con l'aiuto delle funzioni ausiliarie M90 e M112. Vedere "7.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie".





6

Programmazione:

Programmazione profili

6.1 Panoramica: Traiettorie d'utensile

Funzione di traiettoria

Il profilo di un pezzo è composto generalmente da più elementi di profilo quali rette e archi di cerchio. Con le funzioni di traiettoria si programmano le traiettorie d'utensile per **rette** e **archi di cerchio**.

Funzioni ausiliarie M

Con le funzioni ausiliarie del TNC si possono controllare

- l'esecuzione del programma, p.es. un'interruzione dell'esecuzione
- le funzioni macchina, come l'inserimento e il disinserimento della rotazione mandrino e del refrigerante
- la traiettoria dell'utensile

Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

I passi di lavorazione che si ripetono vengono programmati una sola volta quale sottoprogramma o quale ripetizione di blocchi di programma. Anche quando una parte del programma deve essere eseguita solo a determinate condizioni, i relativi passi vengono programmati in un sottoprogramma. Un programma di lavorazione può inoltre richiamare e fare eseguire un altro programma.

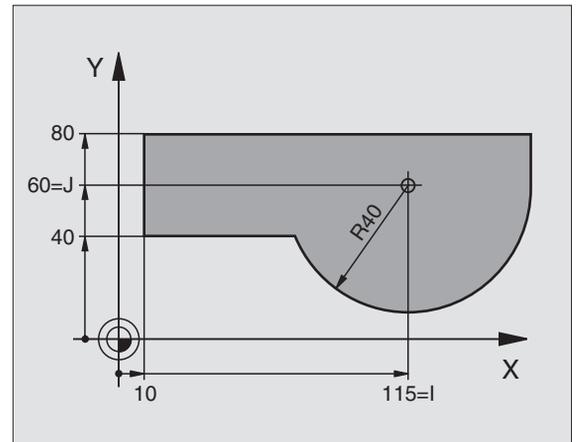
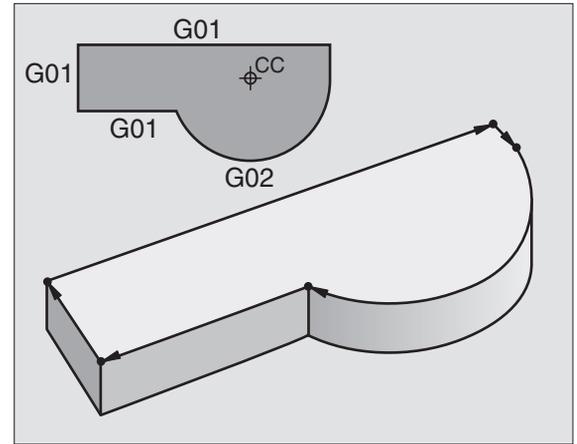
La programmazione con sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma è descritta nel cap. 9.

Programmazione con parametri Q

I parametri Q vengono programmati nei programmi di lavorazione in luogo di valori numerici che vengono assegnati in un altro punto del programma. Con i parametri Q si possono programmare funzioni matematiche, controllare l'esecuzione del programma o descrivere un profilo.

Con l'aiuto della programmazione parametrica si possono inoltre eseguire le misurazioni con il sistema di tastatura 3D durante l'esecuzione di un programma.

La programmazione con i parametri Q è descritta nel cap. 10.



6.2 Generalità relative alle funzioni di traiettoria

Programmazione delle traiettorie dell'utensile per unalavorazione

Nella generazione di un programma di lavorazione si programmano una dopo l'altra le funzioni di traiettoria per i singoli elementi di profilo del pezzo. Solitamente si inseriscono a tale scopo **le coordinate per i punti finali degli elementi di profilo** riportate sul disegno quotato. Da questi dati di coordinate, dai dati utensili e dalla correzione del raggio, il TNC calcola la traiettoria effettiva dell'utensile.

Il TNC sposta contemporaneamente tutti gli assi programmati nel blocco di programma di una funzione di traiettoria.

Movimenti parassiali

Il blocco di programma contiene un dato di coordinata: il TNC sposta l'utensile parallelamente all'asse programmato.

A seconda del tipo della macchina nella lavorazione si muove l'utensile o la tavola della macchina con il pezzo ivi serrato. Nella programmazione della traiettoria si suppone di norma che sia l'utensile a muoversi.

Esempio:

```
N50 G00 X+100 *
```

N50 Numero blocco

G00 Funzione di traiettoria "Retta in rapido"

X+100 Coordinate del punto finale.

L'utensile mantiene le coordinate Y e Z e si porta sulla posizione X=100. Vedere figura in alto a destra.

Movimenti nei piani principali

Il blocco di programma contiene due dati di coordinata: il TNC sposta l'utensile nel piano programmato.

Esempio:

```
N50 G00 X+70 Y+50 *
```

L'utensile mantiene la coordinata Z e si porta nel piano XY sulla posizione X=70, Y=50. Vedere figura in centro a destra.

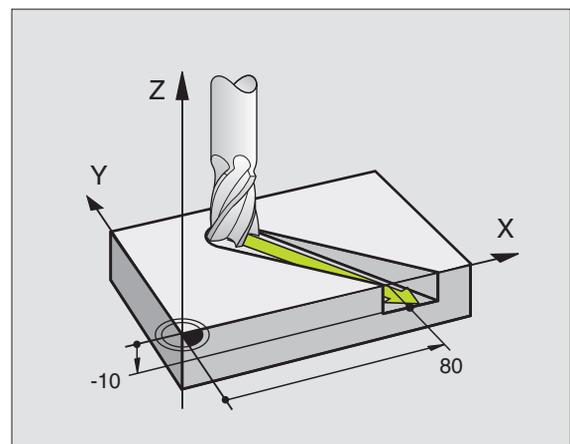
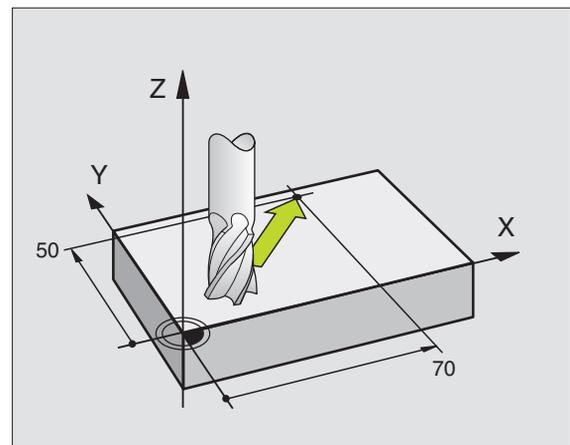
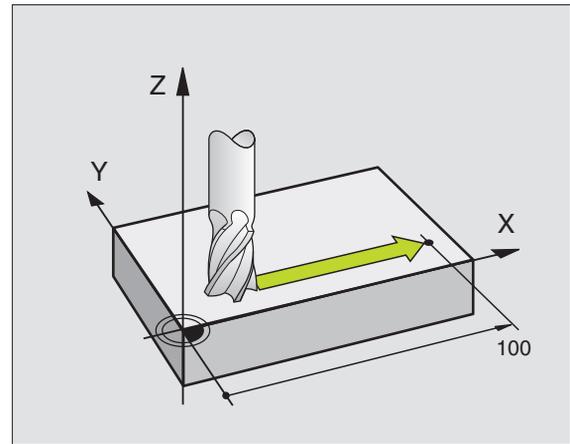
Movimento tridimensionale

Il blocco di programma contiene tre dati di coordinate: il TNC sposta l'utensile in tre dimensioni per portarlo sulla posizione programmata.

Esempio:

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 F1000 *
```

Vedere figura in basso a destra.



Inserimento di più di tre coordinate (non sulTNC 410)

Il TNC è in grado di controllare contemporaneamente fino a 5 assi. In una lavorazione a 5 assi vengono spostati contemporaneamente p. es. 3 assi lineari e 2 assi di rotazione.

Il programma per una tale lavorazione viene fornito generalmente da un sistema CAD; esso non può essere programmato direttamente sulla macchina.

Esempio:

```
N50 G01 G40 X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 F100 M3 *
```



I movimenti con oltre tre assi non vengono supportati graficamente dal TNC.

Cerchi e archi di cerchio

Per i movimenti circolari il TNC sposta contemporaneamente due assi della macchina: l'utensile si muove rispetto al pezzo su una traiettoria circolare. Per i movimenti circolari si può inserire il centro del cerchio.

Con le funzioni di traiettoria per archi di cerchio si programmano cerchi nei piani principali. Il piano principale deve essere definito al richiamo dell'utensile mediante definizione dell'asse del mandrino:

Asse del mandrino	Piano principale	Centro del cerchio
Z (G17)	XY, inoltre UV, XV, UY	IJ
Y (G18)	ZX, inoltre WU, ZU, WX	KI
X (G19)	YZ, inoltre VW, YW, VZ	JK



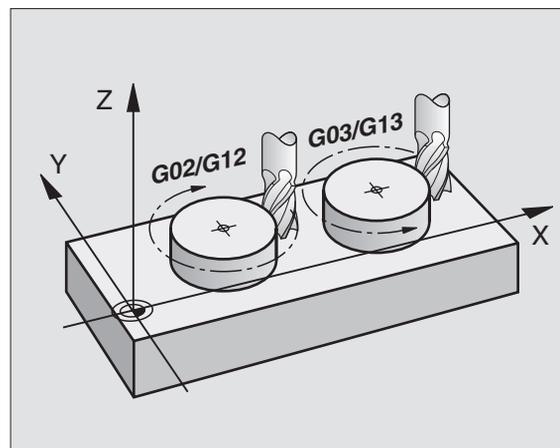
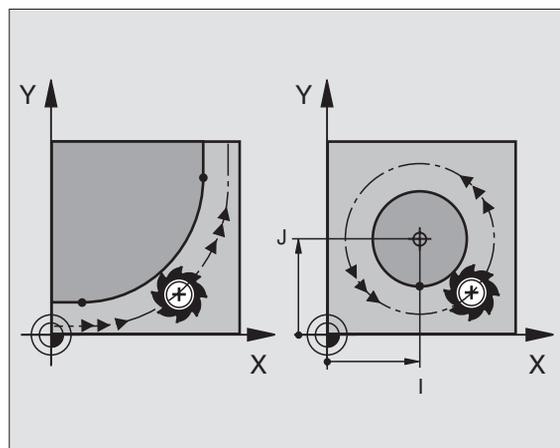
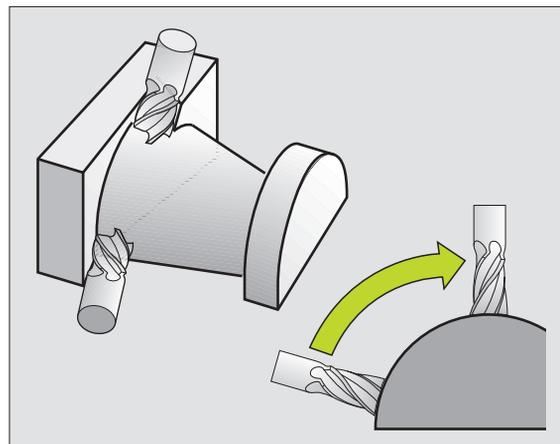
Cerchi che non sono paralleli al piano principale, vengono programmati sui TNC 426, TNC 430 con la funzione "Rotazione del piano di lavoro" (vedere "8.9 Rotazione del piano di lavoro") o con parametri Q (vedere cap.10).

Senso di rotazione nei movimenti circolari

Per i movimenti circolari senza raccordo tangenziale con gli altri elementi di profilo si inserisce il senso di rotazione:

Rotazione in senso orario: G02/G12

Rotazione in senso antiorario: G03/G13



Correzione del raggio

La correzione del raggio deve essere programmata prima del blocco con le coordinate per il primo elemento di profilo. La correzione del raggio non può iniziare in un blocco per una traiettoria circolare. Programmare la correzione prima in un blocco lineare.

Blocco lineare vedere "6.4 Traiettorie – Coordinate cartesiane".

Preposizionamento

Preposizionare l'utensile all'inizio del programma di lavorazione in modo da escludere danneggiamenti dell'utensile e del pezzo.

6.3 Avvicinamento e distacco al/dal profilo**Punto di partenza e punto finale**

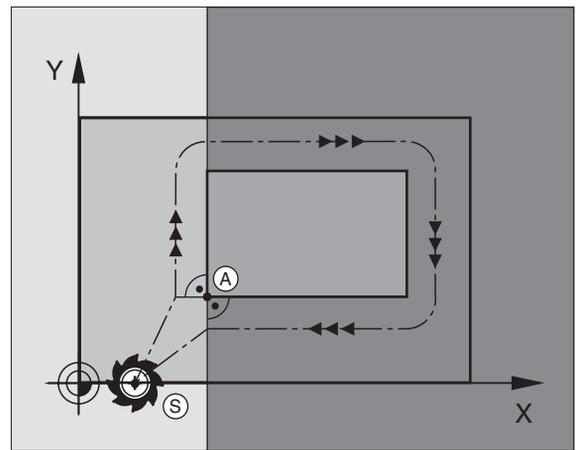
L'utensile si porta dal punto di partenza sul primo punto del profilo. Condizioni per il punto di partenza:

- da programmarsi senza correzione del raggio
- avvicinabile senza rischio di collisioni
- prossimo al primo punto di profilo

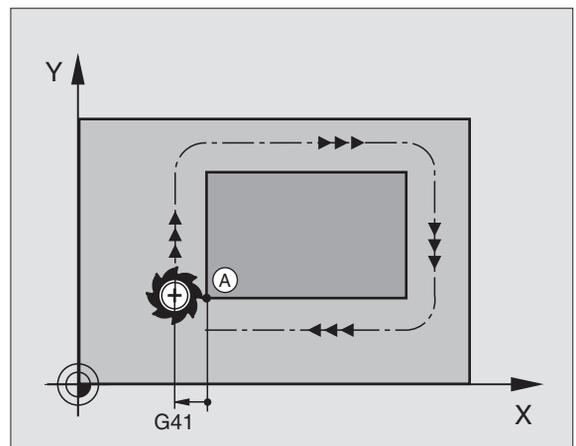
Per escludere il rischio di danneggiamento del profilo: il punto di partenza ottimale si trova sul prolungamento della traiettoria utensile per la lavorazione del primo elemento di profilo.

Esempio

Figura in alto a destra: definendo il punto di partenza nel campo grigio scuro, il profilo viene danneggiato nell'avvicinamento al primo punto del profilo.

**Primo punto del profilo**

Per la traiettoria di posizionamento dell'utensile sul primo punto del profilo programmare una correzione del raggio.



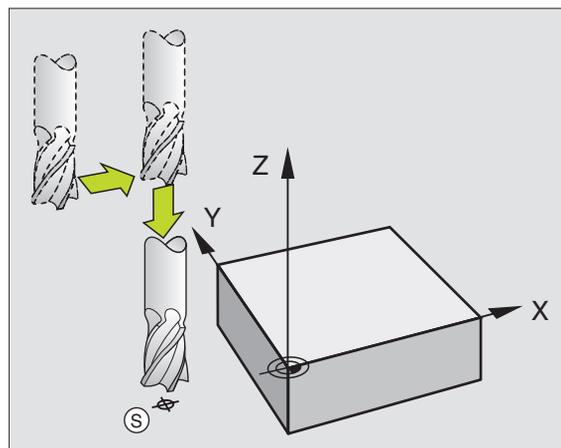
Avvicinamento al punto di partenza sull'asse del mandrino

Nell'avvicinamento al punto di partenza l'utensile deve portarsi, sull'asse del mandrino, alla profondità di lavoro. In caso di rischio di collisione effettuare un posizionamento separato dell'asse del mandrino sul punto di partenza.

Esempi di blocchi NC

```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
```

```
N40 Z-10 *
```



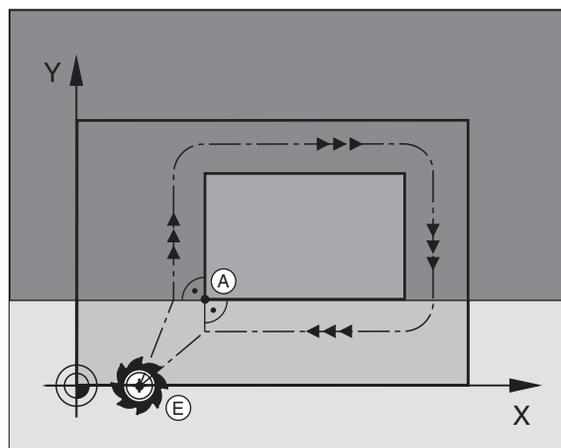
Punto finale

Condizioni per la scelta del punto finale:

- avvicinabile senza rischio di collisioni
- prossimo all'ultimo punto di profilo
- Per escludere il rischio di danneggiamento del profilo: il punto finale ottimale si trova sul prolungamento della traiettoria utensile per la lavorazione dell'ultimo elemento di profilo.

Esempio:

Figura in centro a destra: definendo il punto finale nel campo grigio scuro, il profilo viene danneggiato nell'avvicinamento al punto finale del profilo.



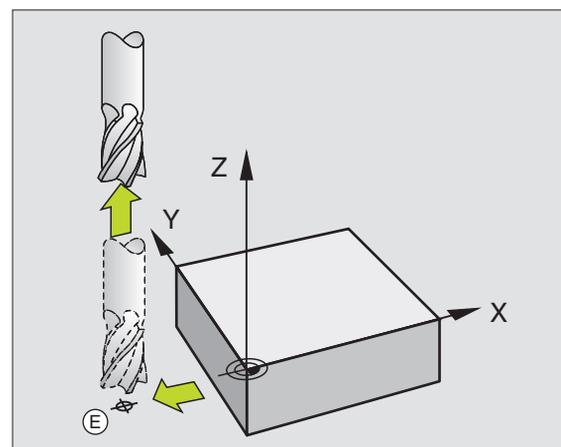
Distacco dal punto finale sull'asse del mandrino

Nel distacco dal punto finale programmare separatamente l'asse del mandrino. Vedere figura in basso a destra.

Esempi di blocchi NC

```
N50 G00 G40 X+60 Y+70 *
```

```
N60 Z+250 *
```



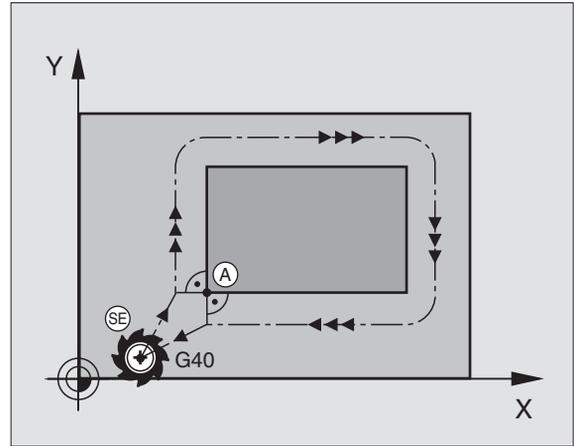
Punto di partenza e punto finale comuni

Per i punti di partenza e finale comuni non programmare alcuna correzione del raggio.

Per escludere il rischio di danneggiamento del profilo: il punto di partenza ottimale si trova tra i prolungamenti delle traiettorie utensile per la lavorazione del primo e dell'ultimo elemento di profilo.

Esempio

Figura in alto a destra: definendo il punto finale nel campo tratteggiato, il profilo viene danneggiato nell'avvicinamento al primo punto del profilo.



Avvicinamento e distacco tangenziale

Con G26 (figura in centro a destra) ci si può avvicinare al pezzo tangenzialmente e con G27 (figura in basso a destra) distaccarsi tangenzialmente dal pezzo. In questo modo si evitano danneggiamenti per spogliatura.

Punto di partenza e punto finale

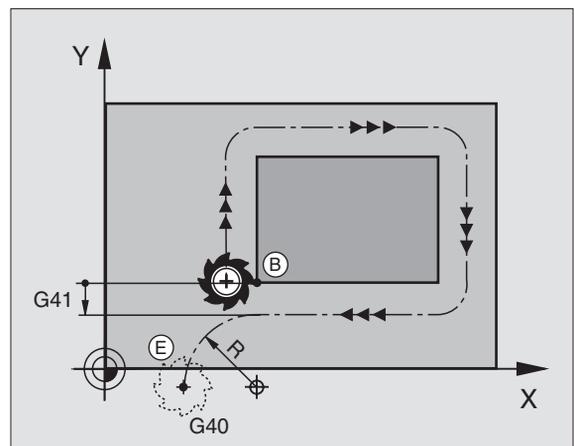
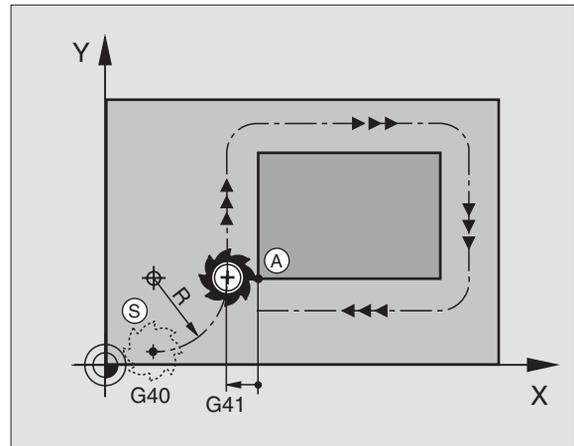
Il punto di partenza e il punto finale sono rispettivamente prossimi al primo e all'ultimo punto sul profilo, all'esterno del pezzo e devono essere programmati senza correzione del raggio.

Avvicinamento:

- Inserire G26 dopo il blocco nel quale è programmato il primo punto del profilo: questo è il primo blocco con correzione del raggio G41/G42

Distacco:

- Inserire G27 dopo il blocco nel quale è programmato l'ultimo punto del profilo: questo è l'ultimo blocco con correzione del raggio G41/G42



Scegliere il raggio per G26 e G27 in modo tale che la traiettoria circolare possa essere eseguita tra il punto di partenza di partenza ed il primo punto del profilo, nonché tra l'ultimo punto sul profilo ed il punto finale.

Esempi di blocchi NC

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Punto di partenza
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Primo punto del profilo
N70 G26 R5 *	Avvicinamento tangenziale con raggio R = 5mm
...	
PROGRAMMAZIONE DEGLI ELEMENTI DI PROFILO	
...	
N210 X+0 Y+50 *	Ultimo punto del profilo
N220 G27 R5 *	Distacco tangenziale con raggio R = 5mm
N230 G00 G40 X-30 Y+50 *	Punto finale

6.4 Traiettorie – Coordinate cartesiane

Indice delle funzioni di traiettoria

Traiettoria utensile	Funzione	Inserimenti necessari
Retta in rapido	G00	Coordinate del punto finale della retta
Retta con avanzamento F	G01	
Smusso tra due rette	G24	Lunghezza smusso R
–	I, J, K	Coordinate del centro del cerchio
Traiettoria circolare in senso orario	G02	Coordinate del punto finale del cerchio assieme a I, J, K o in aggiunta il raggio del cerchio R
Traiettoria circolare in senso antiorario	G03	
Traiettoria circolare corrispondente a senso di rotazione attivo	G05	Coordinate del punto finale del cerchio e raggio del cerchio R
Traiettoria circolare con raccordo tangenziale al precedente elemento di profilo	G06	Coordinate del punto finale del cerchio
Traiettoria circolare con raccordo tangenziale al precedente e al successivo elemento di profilo	G25	Raggio dell'angolo R

Retta in rapido G00

Retta con avanzamento G01 F.

Il TNC sposta l'utensile su una retta dalla sua posizione attuale al punto finale della retta. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco precedente.

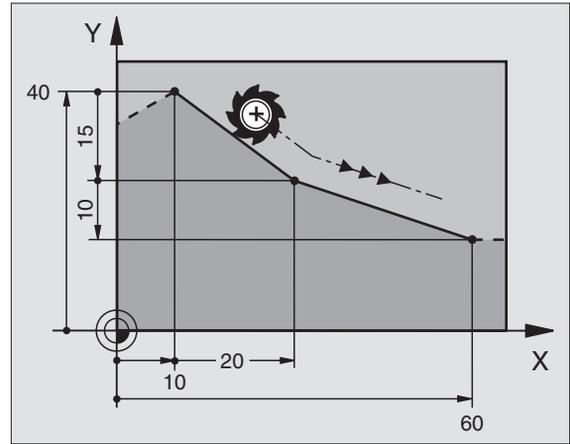
- G 1** ▶ Inserire le COORDINATE del punto finale della retta
- Ove necessario:
- ▶ Correzione del raggio G40/G41/G42
 - ▶ Avanzamento F
 - ▶ FUNZIONE AUSILIARIA M

Esempi di blocchi NC

N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *

N80 G91 X+20 Y-15 *

N90 G90 X+60 G91 Y-10 *



Inserimento di uno smusso tra due rette

Gli spigoli di un profilo che risultano dall'intersezione di due rette, possono essere smussati.

- Nei blocchi lineari prima e dopo il blocco G24 si devono programmare entrambe le coordinate del piano nel quale verrà eseguito lo smusso
- La correzione del raggio prima e dopo il blocco G24 deve essere uguale
- Lo smusso deve poter essere eseguito con l'utensile attuale

- G 24** ▶ Confermare la selezione con il tasto ENT
- ▶ SMUSSO: inserire la lunghezza dello smusso
 - ▶ Avanzamento F (attivo solo nel blocco G24)

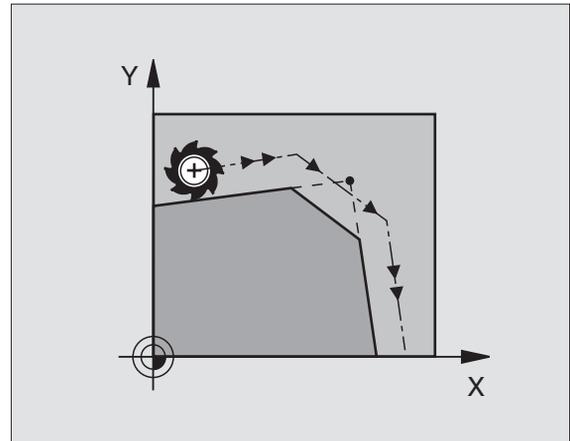
Esempi di blocchi NC

N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *

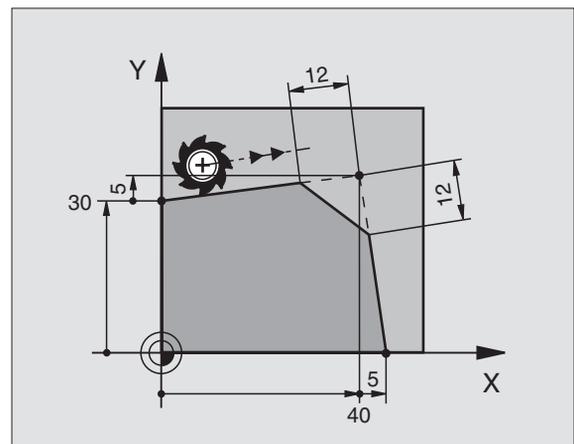
N80 X+40 G91 Y+5 *

N90 G24 R12 *

N100 X+5 G90 Y+0 *



 La lavorazione del profilo non può iniziare con un blocco G24!
 Gli smussi possono essere eseguiti solo nel piano di lavoro.
 L'avanzamento durante lo smusso corrisponde all'avanzamento precedentemente programmato.
 Lo spigolo tagliato dallo smusso non viene toccato.



Centro del cerchio I, J

Per le traiettorie circolari che vengono programmate con le funzioni G02/G03 occorre definire il centro del cerchio. A tale scopo

- introdurre le coordinate cartesiane del centro del cerchio, o
- confermare l'ultima posizione programmata con G29 oppure
- confermare le coordinate con il tasto "Conferma della posizione reale".



- ▶ Inserire le coordinate per il centro del cerchio
- Per confermare l'ultima posizione programmata: inserire G29

Esempi di blocchi NC

N50 I+25 J+25 *

Validità della definizione del centro del cerchio

La definizione di un centro del cerchio vale fino a nuova definizione di un altro centro di cerchio. Il centro di cerchio può essere inserito anche per gli assi supplementari U, V e W.

Inserire un valore incrementale per il centro del cerchio I, J

Inserendo una coordinata incrementale per il centro del cerchio, questa si riferisce sempre all'ultima posizione dell'utensile programmata.



Con I e J si identifica una posizione quale centro del cerchio: l'utensile non si porterà quindi su questa posizione.

Il centro del cerchio è contemporaneamente il polo per le coordinate polari.

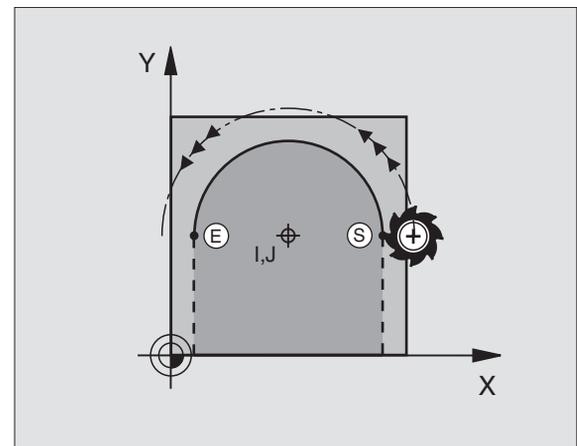
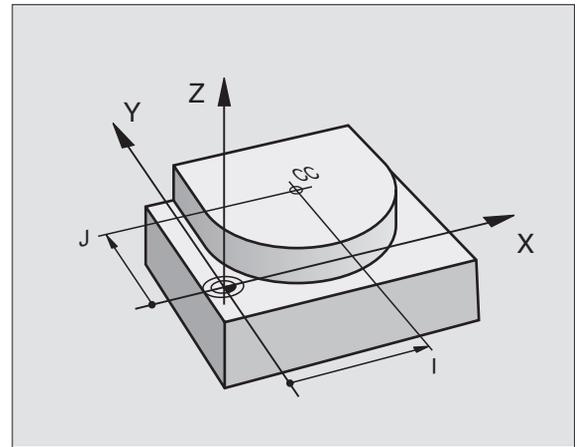
Volendo definire gli assi paralleli quale polo premere per primo il tasto I (J) sulla tastiera ASCII e successivamente il tasto arancione del relativo asse parallelo.

Traiettoria circolare G02/G03/G05 intorno al centro del cerchio I, J

Il centro del cerchio I, J deve essere definito prima di programmare la traiettoria circolare. L'ultima posizione dell'utensile programmata prima della traiettoria circolare corrisponde al suo punto di partenza.

Senso

- In senso orario: G02
- In senso antiorario: G03
- Senza programmazione del senso di rotazione: G05
il TNC esegue la traiettoria circolare con l'ultimo senso di rotazione programmato.



► Portare l'utensile sul punto di partenza della traiettoria circolare



► Inserire le COORDINATE del centro del cerchio



► Ins. le COORD. del punto finale dell'arco di cerchio

Ove necessario:

► Avanzamento F

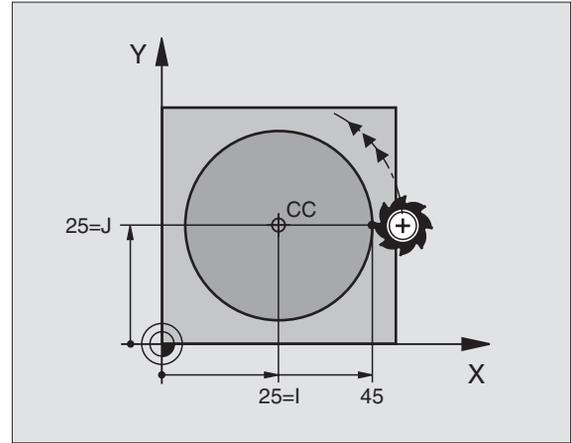
► FUNZIONE AUSILIARIA M

Esempi di blocchi NC

N50 I+25 J+25 *

N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *

N70 G03 X+45 Y+25 *



Cerchio pieno

Per il cerchio pieno occorre programmare per il punto finale le stesse coordinate del punto di partenza.



Il punto di partenza e il punto finale del movimento circolare devono trovarsi sulla traiettoria circolare.

Tolleranza di inserimento: fino a 0,016 mm (definibile tramite MP7431, non sul TNC 410)

Traiettoria circolare G02/G03/G05 con raggio predeterminato

L'utensile si sposta su una traiettoria circolare avente il raggio R.

Senso

■ In senso orario: G02

■ In senso antiorario: G03

■ Senza programmazione del senso di rotazione: G05 il TNC esegue la traiettoria circolare con l'ultimo senso di rotazione programmato.

Attenzione: Il senso di rotazione definisce se la curvatura è concava o convessa!



► Inserire le COOR. del punto finale dell'arco di cerchio

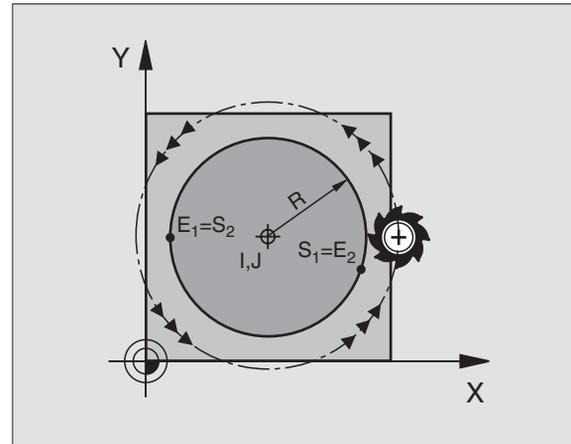
► RAGGIO R

Attenzione: Il segno definisce la grandezza dell'arco di cerchio!

Ove necessario:

► Avanzamento F

► FUNZIONE AUSILIARIA M



Cerchio pieno

Per un cerchio pieno programmare due blocchi consecutivi:

Il punto finale del primo semicerchio è contemporaneamente punto di partenza del secondo semicerchio. Il punto finale del secondo semicerchio è punto di partenza del primo. Vedere figura a destra.

Angolo al centro CCA e raggio dell'arco di cerchio R

Il punto di partenza e il punto finale sul profilo possono essere collegati mediante quattro diversi archi di cerchio, aventi lo stesso raggio:

Arco di cerchio: $CCA < 180^\circ$
Raggio con segno positivo $R > 0$

Arco di cerchio: $CCA > 180^\circ$
Raggio con segno negativo $R < 0$

Tramite il senso di rotazione si definisce se l'arco di cerchio deve essere curvato verso l'esterno (convesso) o verso l'interno (concavo):

Convesso: Senso di rotazione G02 (con correzione del raggio G41)

Concavo: Senso di rotazione G03 (con correzione del raggio G41)

Esempi di blocchi NC

(p.es. A) della distanza DIST. L. Vedere figure a destra.

N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *

N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (Arco 1)

op.

N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (Arco 2)

op.

N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (Arco 3)

op.

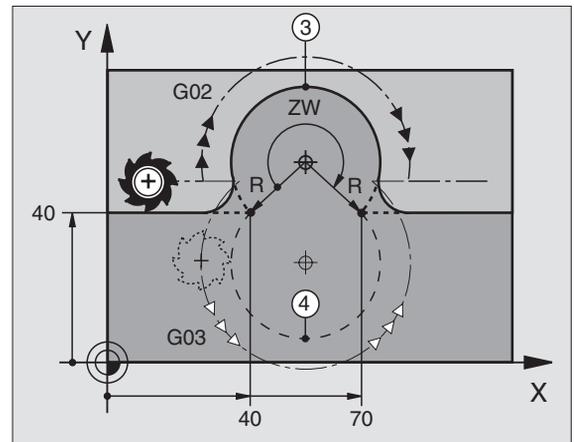
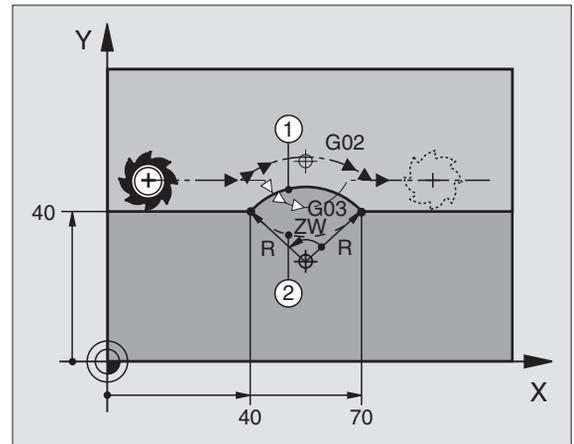
N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (Arco 4)



La distanza tra punto di partenza e punto finale dell'arco di cerchio non deve essere maggiore del diametro del cerchio.

Il raggio massimo è di 99 999 mm
(TNC 410: 9999 mm).

Gli assi angolari A, B e C possono essere utilizzati.



Traiettoria circolare G06 con raccordo tangenziale

L'utensile si sposta su un arco di cerchio che si raccorda tangenzialmente all'elemento di profilo precedente.

Un raccordo viene considerato "tangenziale" quando nel punto di intersezione degli elementi di profilo non si verificano gomiti o spigoli, cioè quando il passaggio tra elementi di profilo è continuo.

L'elemento di profilo al quale l'arco di cerchio si raccorda tangenzialmente, viene programmato direttamente prima del blocco G06.

G 6 ▶ Inserire le COORDINATE del punto finale dell'arco di cerchio

Ove necessario:

- ▶ Avanzamento F
- ▶ FUNZIONE AUSILIARIA M

Esempi di blocchi NC

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
```

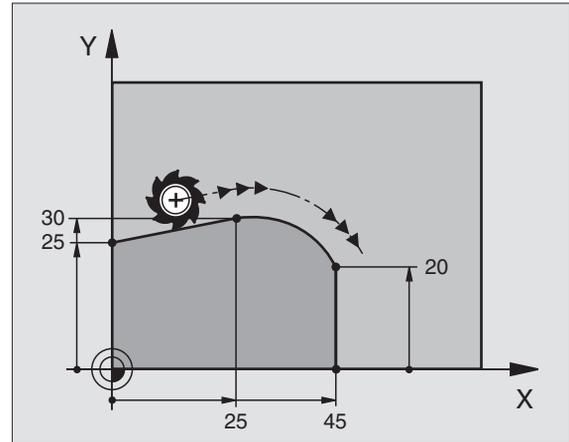
```
N80 X+25 Y+30 *
```

```
N90 G06 X+45 Y+20 *
```

```
N100 G01 Y+0 *
```



Il blocco G06 e l'istruzione dell'elemento di profilo precedente devono contenere entrambe le coordinate del piano nel quale verrà eseguito l'arco di cerchio!



Arrotondamento di spigoli G25

Con la funzione G25 si possono arrotondare gli spigoli di un profilo.

L'utensile si sposta su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale sia all'elemento di profilo precedente sia a quello successivo.

Il cerchio di arrotondamento deve essere eseguibile con l'utensile attivo.

- G 25** ▶ Confermare la selezione con il tasto ENT
- ▶ RAGGIO ARROTONDAMENTO: Inserire il raggio dell'arco di cerchio
 - ▶ Avanzamento per arrotondamento angoli

Esempi di blocchi NC

```
N50 G01 G41 X+10 Y+40 F300 M3 *
```

```
N60 X+40 Y+25 *
```

```
N70 G25 R5 F100 *
```

```
N80 X+10 Y+5 *
```

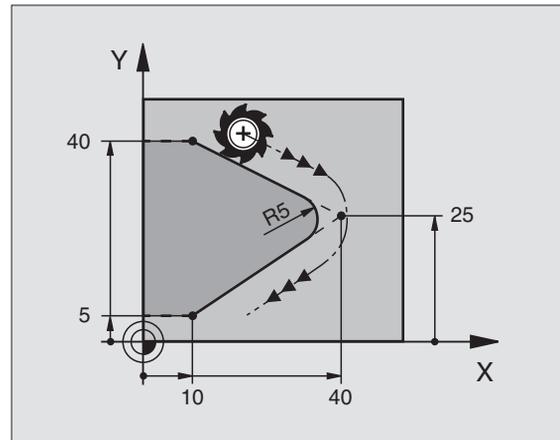


Nelle istruzioni precedente e successiva devono essere programmate entrambe le coordinate del piano nel quale l'arco di cerchio verrà eseguito.

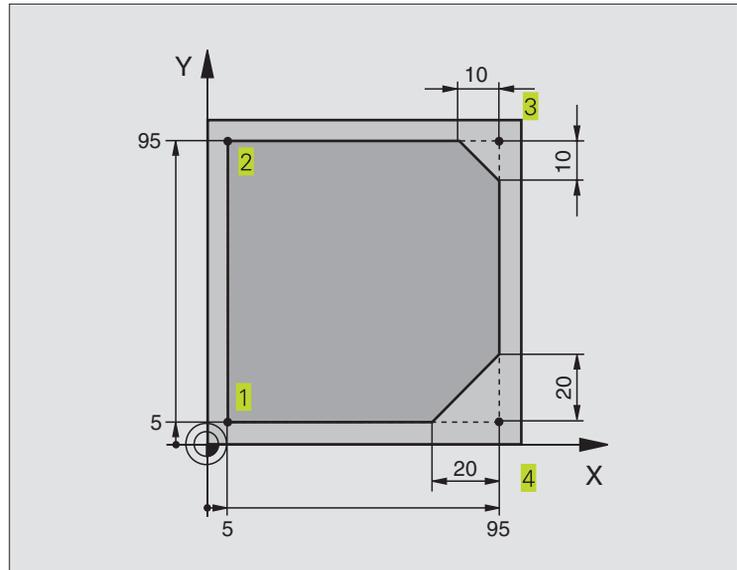
Lo spigolo non viene lavorato.

L'avanzamento programmato in un blocco G25 è attivo solo in questo blocco. Dopo il blocco G25 ridiventa attivo l'avanzamento programmato nel blocco precedente.

Un blocco G25 può essere utilizzato anche per l'avvicinamento raccordato ad un profilo (vedere "6.3 Avvicinamento e distacco al/dal profilo").

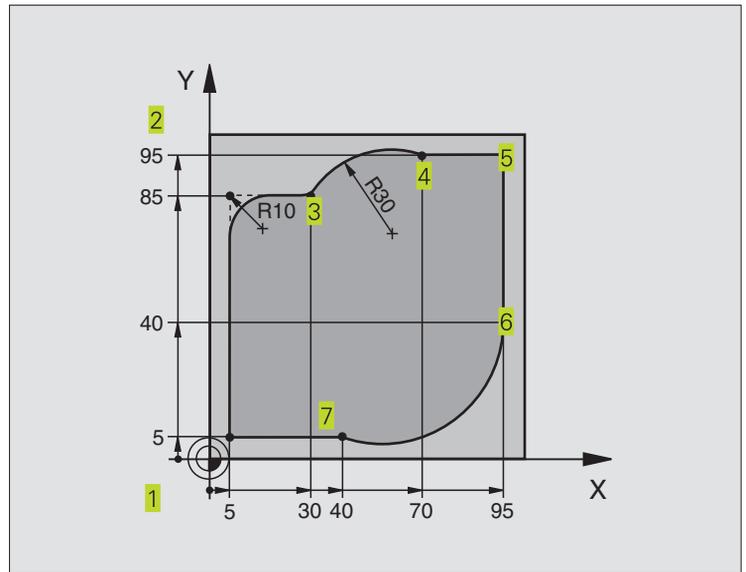


Esempio: Traiettoria lineare e smussi con coordinate cartesiane



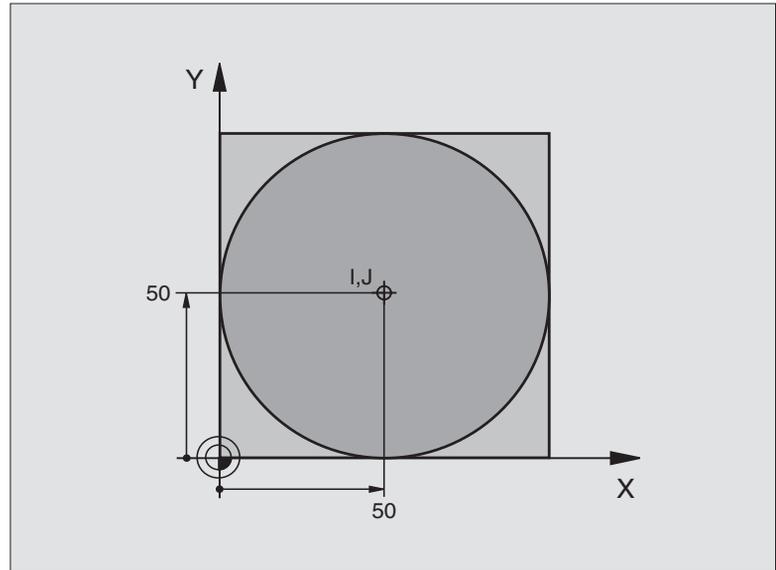
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definizione pezzo grezzo per la simulaz. grafica della lavorazione
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Definizione dell'utensile nel programma
N40 T1 G17 S4000 *	Richiamo utensile con asse mandrino e nr. giri mandrino
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile sull'asse mandrino con rapido
N60 X-10 Y-10 *	Preposizionamento dell'utensile
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Posizionam. sul punto 1 del profilo, attivazione correz. raggio G41
N90 G26 R5 F150 *	Avvicinamento tangenziale
N100 Y+95 *	Posizionamento sul punto 2
N110 X+95 *	Punto 3: prima retta per lo spigolo 3
N120 G24 R10 *	Programmazione smusso con lunghezza 10 mm
N130 Y+5 *	Punto 4: seconda retta per spigolo 3, prima retta per spigolo 4
N140 G24 R20 *	Programmazione dello smusso con lunghezza 20 mm
N150 X+5 *	Posizionamento sull'ultimo punto 1, seconda retta per spigolo 4
N160 G27 R5 F500 *	Distacco tangenziale
N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
N180 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile nell'asse mandrino, fine del programma
N999999 %LINEAR G71 *	

Esempio: Traiettorie circolari con coordinate cartesiane



<code>%CIRCULAR G71 *</code>	
<code>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *</code>	Definizione pezzo grezzo per la simulaz. grafica della lavorazione
<code>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *</code>	
<code>N30 G99 T1 L+0 R+10 *</code>	Definizione dell'utensile nel programma
<code>N40 T1 G17 S4000 *</code>	Chiamata utensile con asse mandrino e numero giri mandrino
<code>N50 G00 G40 G90 Z+250 *</code>	Disimpegno utensile sull'asse mandrino con rapido
<code>N60 X-10 Y-10 *</code>	Preposizionamento dell'utensile
<code>N70 G01 Z-5 F1000 M3 *</code>	Posizionamento alla profondità di lavorazione con $F = 1000$ mm/min
<code>N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *</code>	Posizionam. sul punto 1 del profilo, attivazione correz. raggio G41
<code>N90 G26 R5 F150 *</code>	Avvicinamento tangenziale
<code>N100 Y+85 *</code>	Punto 2: prima retta per lo spigolo 2
<code>N110 G25 R10 *</code>	Inserimento raggio con $R = 10$ mm
<code>N120 X+30 *</code>	Posizionamento sul punto 3: punto di partenza del cerchio con G02
<code>N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *</code>	Pos. sul punto 4: Punto finale del cerchio con G02, raggio 30 mm
<code>N140 G01 X+95 *</code>	Posizionamento sul punto 5
<code>N150 Y+40 *</code>	Posizionamento sul punto 6
<code>N160 G06 X+40 Y+5 *</code>	Posizionamen.sul punto 7: punto finale del cerchio, arco di cerchio con raccordo tangenziale al punto 6, calcolo aut. del raggio
<code>N170 G01 X+5 *</code>	Posizionamento sull'ultimo punto 1 del profilo
<code>N180 G27 R5 F500 *</code>	Distacco tangenziale
<code>N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *</code>	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
<code>N200 G00 Z+250 M2 *</code>	Disimpegno utensile nell'asse mandrino, fine del programma
<code>N999999 %CIRCULAR G71 *</code>	

Esempio: Cerchio pieno con coordinate cartesiane



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definizione pezzo grezzo
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+12,5 *	Definizione utensile
N40 T1 G17 S3150 *	Richiamo utensile
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N60 I+50 J+50 *	Definizione centro del cerchio
N70 X-40 Y+50 *	Preposizionamento dell'utensile
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N90 G01 G41 X+0 Y+50 F300 *	Posizionam. sul punto di partenza del cerchio, correzione raggio G41
N100 G26 R5 F150 *	Avvicinamento tangenziale
N110 G02 X+0 *	Posizionamento sul punto finale del cerchio (= punto di partenza)
N120 G27 R5 F500 *	Distacco tangenziale
N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
N140 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile nell'asse mandrino, fine del programma
N999999 %C-CC G71 *	

6.5 Traiettorie – coordinate polari

Con le coordinate polari si può definire una posizione tramite l'angolo H e la distanza R rispetto ad un polo I, J precedentemente definito. Vedere "4.1 Generalità".

L'uso delle coordinate polari risulta vantaggioso in caso di:

- Posizioni su archi di cerchio
- Disegni di pezzi con indicazioni in gradi angolari, p. es. per cerchi di fori.

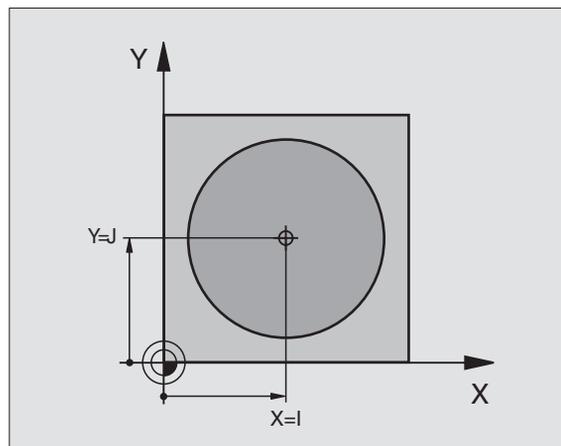
Panoramica delle funzioni di traiettoria con coordinate polari

Traiettoria utensile	Funzione	Inserimenti necessari
Retta in rapido	G10	Raggio polare, angolo polare del punto finale della retta
Retta con avanzamento F	G11	
Traiettoria circolare in senso orario	G12	Angolo polare del punto finale del cerchio
Traiettoria circolare in senso antiorario	G13	
Traiettoria circolare corrispondente a senso di rotazione attivo	G15	
Traiett. circol. con raccordo tangenziale Raccordo al precedente elemento di profilo	G16	Raggio polare, ang. polare del punto finale del cerchio

Origine delle coordinate polari: Polo I, J

Il polo I, J può essere definito in un qualsiasi punto del programma di lavorazione prima di un'indicazione di posizione in coordinate polari. Per la definizione del polo procedere come per la programmazione del centro del cerchio.

- I** **J** ► Inserire le coordinate cartesiane per il polo, oppure per confermare l'ultima posizione programmata: inserire G29



Retta in rapido G10

Retta con avanzamento G11 F .

L'utensile si porta su una retta dalla sua posizione attuale al punto finale della retta. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco precedente.

- G 11** ▶ COORDINATE POLARI RAGGIO R: Distanza del punto finale della traiettoria circolare dal polo I, J
- ▶ COORDINATE POLARI ANGOLO H: Posizione angolare del punto finale della retta tra -360° e $+360^\circ$

Il segno H viene determinato dall'asse di riferimento dell'angolo:

Angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e R in senso antiorario: $H > 0$

Angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e R in senso orario: $H < 0$

Esempi di blocchi NC

N120 I+45 J+25 *

N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *

N140 H+60 *

N150 G91 H+60 *

N160 G90 H+180 *

Traiettoria circolare G12/G13/G15 intorno al polo I, J

Il raggio delle coordinate polari R è contemporaneamente raggio dell'arco di cerchio. R è definito dalla distanza del punto di partenza dal polo I, J. L'ultima posizione dell'utensile programmata prima di un blocco G12, G13 o G15 corrisponde al punto di partenza della traiettoria circolare.

Senso

- In senso orario: G12
- In senso antiorario: G13
- Senza programmazione del senso di rotazione: G15
il TNC esegue la traiettoria circolare con l'ultimo senso di rotazione programmato.

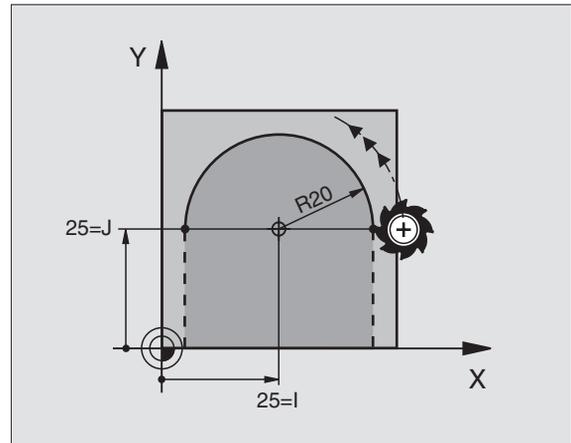
- G 13** ▶ COORDINATE POLARI ANGOLO H: Posizione angolare del punto finale della traiettoria circolare tra -5400° e $+5400^\circ$

Esempi di blocchi NC

N180 I+25 J+25 *

N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *

N200 G13 H+180 *



Traiettoria circolare G16 con raccordo tangenziale

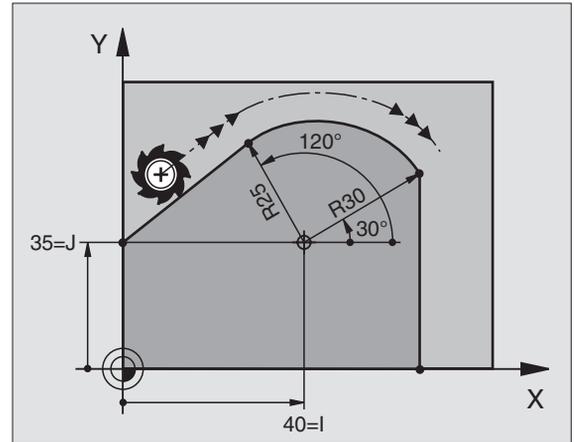
L'utensile si sposta su una traiettoria circolare che si raccorda tangenzialmente all'elemento di profilo precedente.

- G 16** ▶ COORDINATE POLARI RAGGIO R: Distanza del punto finale della traiettoria circolare dal polo I, J
- ▶ COORDINATE POLARI ANGOLO H: Posizione angolare del punto finale della traiettoria circolare

Esempi di blocchi NC

```
N120 I+40 J+35 *
N130 G01 G41 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140 G11 R+25 H+120 *
N150 G16 R+30 H+30 *
N160 G01 Y+0 *
```

 Il polo I, J **non** è il centro della circonferenza!



Traiettoria elicoidale

La traiettoria elicoidale viene generata dalla sovrapposizione di una traiettoria circolare con una traiettoria lineare, perpendicolare alla prima. La traiettoria circolare viene programmata come in un piano principale.

Le traiettorie elicoidali possono essere programmate solo in coordinate polari.

Impiego

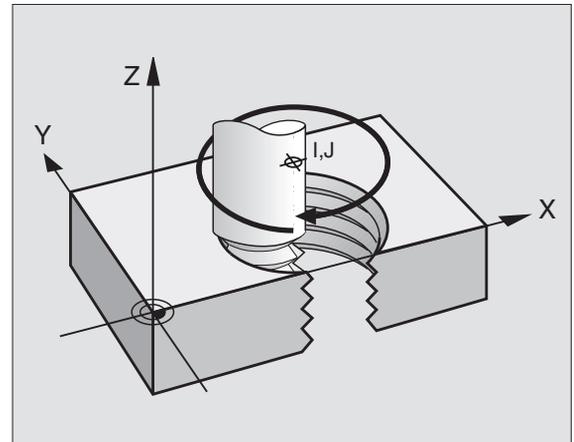
- Filettature interne ed esterne di grande diametro
- Scanalature di lubrificazione

Calcolo della traiettoria elicoidale

Per la programmazione occorre il dato incrementale dell'angolo totale, per il quale l'utensile si sposta sulla traiettoria elicoidale, nonché l'altezza totale della traiettoria elicoidale.

Per il calcolo della direzione di fresatura dal basso verso l'alto vale:

Numero filetti n	Numero filetti + anticipo filettatura all'inizio e alla fine della filettatura
Altezza totale h	Passo P x numero filetti n
Angolo totale incrementale IPA	Numero filetti x 360° + angolo per inizio filettatura + angolo per anticipo filettatura
Coordinata di partenza Z	Passo P x (n. filetti + anticipo filettatura d'inizio filetto)



Forma della linea elicoidale

La tabella illustra la relazione tra la direzione di lavoro, il senso di rotazione e la correzione del raggio per determinate traiettorie.

Filettatura interna	Direz. di lavoro	Senso di rot	Correzione del raggio
Destrorsa	Z+	G13	G41
Sinistrorsa	Z+	G12	G42
Destrorsa	Z-	G12	G42
Sinistrorsa	Z-	G13	G41
Esterna			
Destrorsa	Z+	G13	G42
Sinistrorsa	Z+	G12	G41
Destrorsa	Z-	G12	G41
Sinistrorsa	Z-	G13	G42

Programmazione di una traiettoria elicoidale

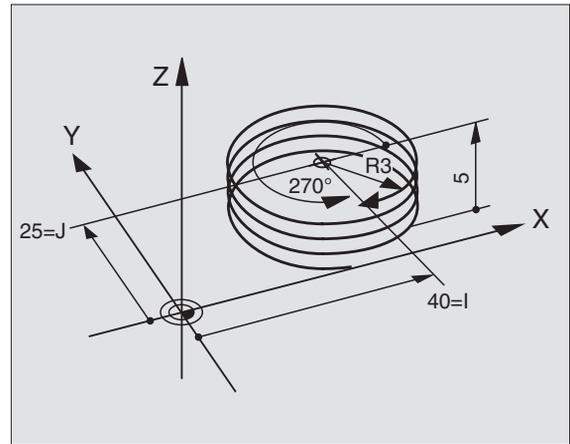


Inserire la direzione di rotazione e l'angolo totale incrementale G91 H con lo stesso segno, altrimenti l'utensile potrebbe muoversi su una traiettoria errata.

Per l'angolo totale G91 H può essere inserito un valore tra -5400° e $+5400^\circ$. Se la filettatura ha più di 15 filetti, programmare la traiettoria elicoidale con una ripetizione di blocchi di programma.
(Vedere "9.3 Ripetizioni di blocchi di programma")



- 12** ▶ ANGOLO H COORDINATE POLARI: Inserire in modo incrementale l'angolo totale (G91) che l'utensile percorre sulla traiettoria elicoidale. Dopo l'inserimento dell'angolo selezionare l'asse utensile con un tasto di selezione assi.
- ▶ Inserire in modo incrementale la COORDINATA per l'altezza della traiettoria elicoidale
 - ▶ Correzione del raggio G40/G41/G42 inserirlo secondo la tabella in alto a sinistra



Esempi di blocchi NC

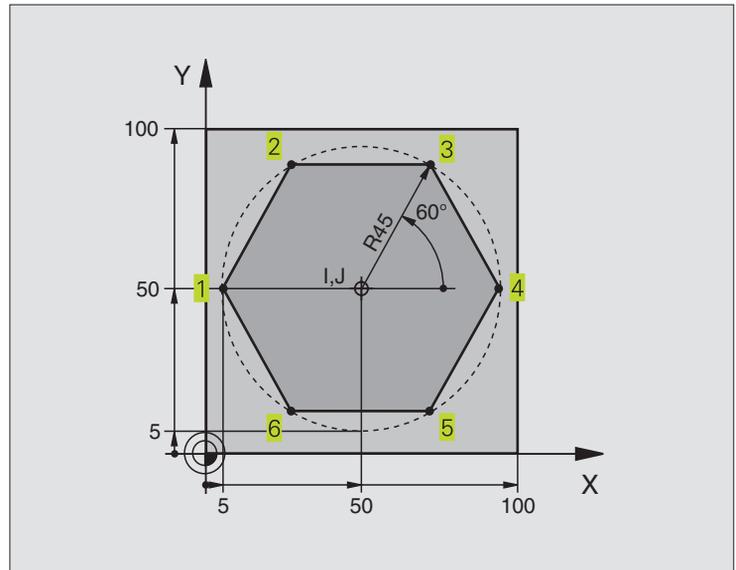
N120 I+40 J+25 *

N130 G01 Z+0 F100 M3 *

N140 G11 R+3 H+270 *

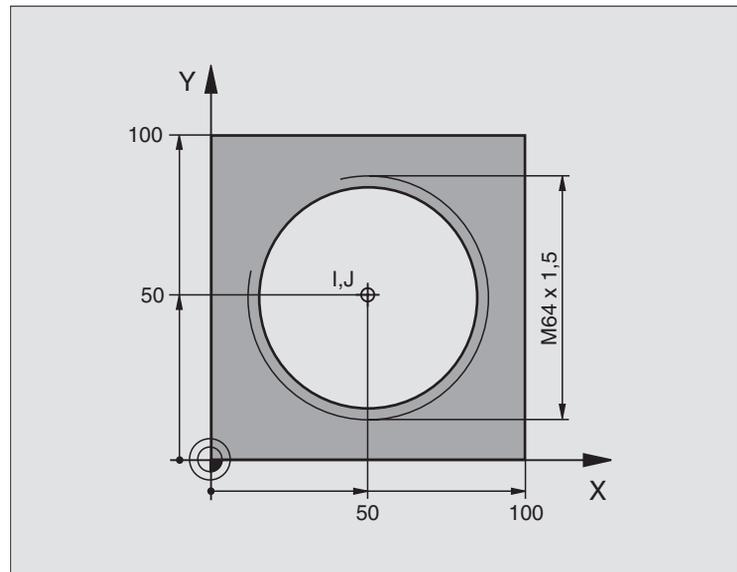
N150 G12 G41 G91 H-1800 Z+5 F+50 *

Esempio: Traiettorie lineari con coordinate polari



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definizione pezzo grezzo
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Definizione utensile
N40 T1 G17 S4000 *	Richiamo utensile
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N60 I+50 J+50 *	Definizione dell'origine per le coordinate polari
N70 G10 R+60 H+180 *	Preposizionamento dell'utensile
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Posizionamento sul punto 1 del profilo
N110 G26 R5 *	Avvicinamento tangenziale
N120 H+120 *	Posizionamento sul punto 2
N130 H+60 *	Posizionamento sul punto 3
N140 H+0 *	Posizionamento sul punto 4
N150 H-60 *	Posizionamento sul punto 5
N160 H-120 *	Posizionamento sul punto 6
N170 H+180 *	Posizionamento sul punto 1
N180 G27 R5 F500 *	Distacco tangenziale
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
N200 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile nell'asse mandrino, fine del programma
N999999 %LINEARPO G71 *	

Esempio: Traiettoria elicoidale



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definizione pezzo grezzo
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+5 *	Definizione utensile
N40 T1 G17 S1400 *	Richiamo utensile
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N60 X+50 Y+50 *	Preposizionamento dell'utensile
N70 G29 *	Conferma dell'ultima posizione programmata quale polo
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Posizionamento sul primo punto del profilo
N100 G26 R2 *	Avvicinamento tangenziale
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Percorso elicoidale
N120 G27 R2 F500 *	Distacco tangenziale
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
N180 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile nell'asse mandrino, fine del programma

In caso di lavorazione di oltre 16 filetti:

...N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	
N90 G11 G41 H+180 R+32 F250 *	
N100 G26 R2 *	
N110 G98 L1 *	Inizio della ripetizione dei blocchi di programma
N120 G12 G91 H+360 Z+1,5 F200 *	Introdurre il passo direttamente come valore incrementale Z
N130 L1,24 *	Numero delle ripetizioni (filetti)
N999999 %HELIX G71 *	



7

**Programmazione:
Funzioni ausiliarie**

7.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M

Con le funzioni ausiliarie del TNC - chiamate anche funzioni M - si possono controllare

- l'esecuzione del programma, p.es. un'interruzione dell'esecuzione
- le funzioni macchina, come l'inserimento e il disinserimento della rotazione mandrino e del refrigerante
- la traiettoria dell'utensile



Il Costruttore della macchina può abilitare anche altre funzioni ausiliarie non descritte nel presente manuale. Consultare il Manuale della macchina.

Una funzione ausiliaria M viene inserita in un blocco di posizionamento o in un blocco separato.

Nel dialogo si inserisce soltanto il numero della funzione ausiliaria. Per alcune funzioni ausiliarie il TNC, dopo aver premuto il tasto ENT, richiede parametri specifici.

Nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO le funzioni ausiliarie vengono introdotte con il softkey M.

Occorre fare attenzione perché alcune funzioni ausiliarie diventano attive all'inizio del blocco di posizionamento, mentre altre solo alla fine.

Quando l'azione di una funzione ausiliaria non è limitata ad un solo blocco, essa dovrà essere disattivata in un blocco successivo o alla fine del programma. Le funzioni ausiliarie sono attive dal blocco, nel quale vengono chiamate e alcune sono attive solo in questo blocco.

7.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante

M	Attivazione	Attiva a
M00	STOP esecuzione programma ARRESTO mandrino Refrigerante OFF	Fine blocco
M01	STOP esecuzione programma	Fine blocco
M02	STOP esecuzione programma ARRESTO mandrino Refrigerante OFF Ritorno al blocco 1 Cancellazione dell'indicazione di stato (in funzione del parametro macchina 7300)	Fine blocco
M03	Mandrino ON in senso orario	Inizio blocco
M04	Mandrino ON in senso antiorario	Inizio blocco
M05	ARRESTO mandrino	Fine blocco
M06	Cambio utensile ARRESTO mandrino STOP esecuzione programma (in funzione del parametro macchina 7440)	Fine blocco
M08	Refrigerante ON	Inizio blocco
M09	Refrigerante OFF	Fine blocco
M13	Mandrino ON in senso orario Refrigerante ON	Inizio blocco
M14	Mandrino ON in senso antiorario Refrigerante ON	Inizio blocco
M30	Come M02	Fine blocco

7.3 Funzioni ausiliarie per la programmazione di coordinate

Programmazione di coordinate riferite alla macchina M91/M92

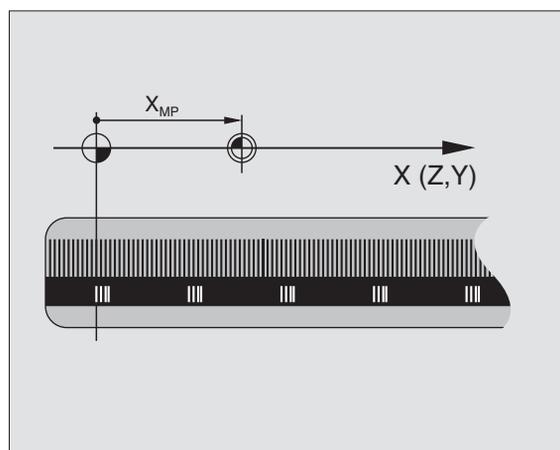
Zero della riga di misura

La posizione dello zero della riga di misura viene definita da un indice di riferimento.

Origine della macchina

L'origine della macchina occorre per

- l'impostazione dei limiti del campo di spostamento (finecorsa software)
- il posizionamento su punti fissi riferiti alla macchina (p. es. posizione di cambio utensile)
- l'impostazione dell'origine del pezzo



Il Costruttore della macchina imposta in un parametro macchina per ogni asse la distanza dell'origine della macchina dal punto zero della riga di misura.

Comportamento standard

Il TNC riferisce le coordinate all'origine del pezzo (vedere "Determinazione dell'origine").

Comportamento con M91 – Origine della macchina

Quando le coordinate nei blocchi di posizionamento devono riferirsi all'origine della macchina, inserire in questi blocchi la funzione M91.

Il TNC visualizzerà i valori delle coordinate riferiti all'origine della macchina. Nell'indicazione di stato commutare la visualizzazione delle coordinate su REF (vedere "1.4 Visualizzazione di stato").

Comportamento con M92 – Punto di riferimento della macchina



Oltre all'origine della macchina il Costruttore può definire ancora un'altra posizione fissa rispetto alla macchina (punto di riferimento della macchina).

A questo scopo il Costruttore della macchina imposterà per ogni asse la distanza del punto di riferimento della macchina dall'origine della stessa (vedere Manuale della macchina).

Quando le coordinate nei blocchi di posizionamento devono riferirsi al punto di riferimento della macchina, inserire in questi blocchi la funzione M92.



Anche con M91 o M92 il TNC esegue eventuali correzioni del raggio mentre **non** interviene sulla lunghezza dell'utensile.

M91 e M92 non sono attive con il piano di lavoro inclinato. In questo caso il TNC emette un messaggio d'errore.

Attivazione

M91 e M92 sono attive solo nei blocchi di programma, nei quali vengono programmate.

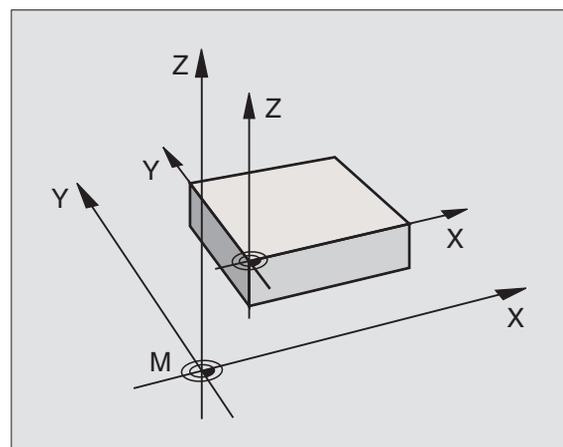
M91 e M92 sono attive dall'inizio del blocco.

Origine del pezzo

Quando le coordinate si devono riferire sempre all'origine della macchina, si può bloccare la determinazione dell'origine per uno o più assi; vedere parametro macchina 7295.

Quando la determinazione dell'origine viene bloccata per tutti gli assi, il TNC non visualizzerà più il softkey INSERIRE ORIGINE nel modo operativo FUNZIONAMENTO MANUALE.

La figura a destra illustra i sistemi di coordinate con l'origine della macchina e l'origine del pezzo.



Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate non ruotato con piano di lavoro inclinato: M130 (non sul TNC 410)

Comportamento standard con piano di lavoro ruotato

Il TNC riferisce le coordinate nei blocchi di posizionamento al sistema di coordinate ruotato.

Comportamento con M130

Con piano di lavoro inclinato attivo, il TNC riferisce le coordinate nei blocchi lineari

Successivamente il TNC posiziona l'utensile (ruotato) nella coordinata programmata del sistema non ruotato.

Attivazione

M130 è attiva solo in blocchi lineari senza correzione del raggio dell'utensile e nei blocchi di programma nei quali la funzione M130 è stata programmata.

7.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

Smussatura spigoli: M90

Comportamento standard

Nei blocchi di posizionamento senza correzione del raggio il TNC ferma l'utensile brevemente in corrispondenza di spigoli (arresto di precisione).

Nei blocchi di programma con correzione del raggio (RR/RL) il TNC aggiunge automaticamente un cerchio di raccordo in corrispondenza di spigoli esterni.

Comportamento con M90

Con questa funzione l'utensile procede a velocità costante sui raccordi a spigolo: gli spigoli vengono smussati e la superficie del pezzo diventa più liscia. Inoltre si riduce il tempo di lavorazione. Vedere figura in centro a destra.

Esempio di applicazione: superfici composte da piccoli tratti di rette.

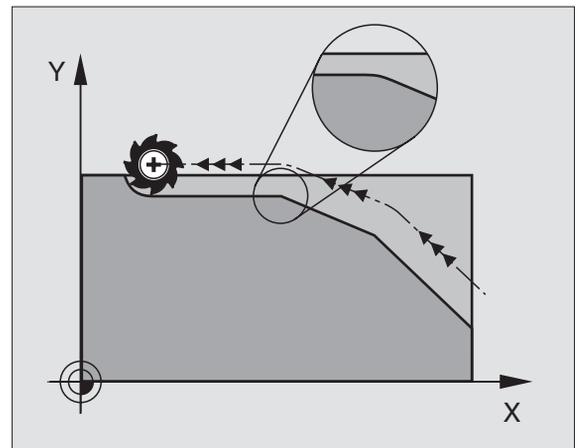
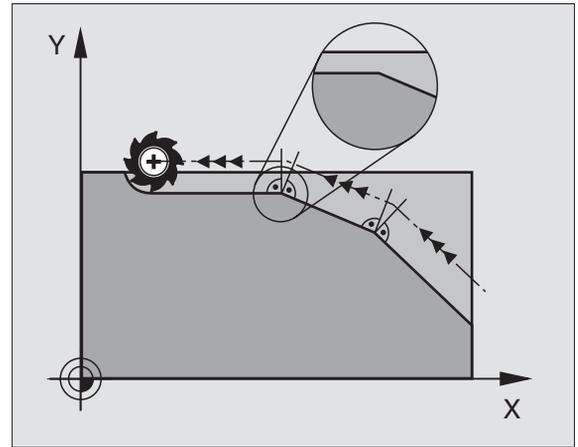
Attivazione

M90 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale viene programmata.

M90 è attiva dall'inizio del blocco. Deve essere selezionato il modo operativo "Errore di inseguimento".



Indipendentemente da M90 si può definire nel MP7460 un valore limite per lo spostamento dell'utensile a velocità costante (nella modalità con errore di inseguimento e preimpostazione della velocità, non su TNC 426, TNC 430).



Inserimento di raccordi tra elementi di profilo qualsiasi: M112 (non su TNC 426, TNC 430)

Comportamento standard

Il TNC arresta brevemente la macchina (arresto di precisione) in caso di variazione della direzione maggiore dell'angolo limite programmato (MP7460).

Nei blocchi di programma con correzione del raggio (RR/RL) il TNC aggiunge automaticamente un cerchio di raccordo in corrispondenza di spigoli esterni.

Comportamento con M112



Il comportamento della funzione M112 può essere adattato tramite parametri macchina.

Il TNC inserisce tra gli elementi di profilo di qualsiasi tipo (corretti e non corretti) che possono trovarsi in un piano o nello spazio, un raccordo selezionabile:

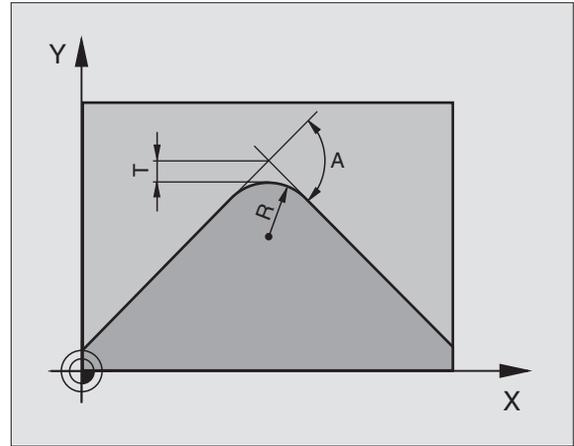
- Cerchio tangenziale: MP7415.0 = 0
Nei punti di raccordo si verifica a seguito della variazione della curva un salto di accelerazione
- Polinomio di 3° ordine (sede cubica): MP7415.0 = 1
Nei punti di raccordo non si verifica alcun salto di velocità
- Polinomio di 5° ordine: MP7415.0 = 2
Nei punti di raccordo non si verifica alcun salto di accelerazione
- Polinomio di 7° ordine: MP7415.0 = 3
(Impostazione standard) Nei punti di raccordo non si verifica alcun salto da contraccolpo

Scostamento ammesso dal profilo E

Con il valore di tolleranza T si definisce il limite di scostamento del profilo fresato dal profilo programmato. Non introducendo alcun valore di tolleranza, il TNC calcolerà il raccordo in modo tale da poter essere lavorato ancora con l'avanzamento programmato.

Angolo limite H

Inserendo un angolo limite A, il TNC smussa solo i raccordi di profilo in corrispondenza dei quali l'angolo di variazione della direzione è maggiore dell'angolo limite programmato. Introducendo l'angolo limite = 0, il TNC lavorerà anche gli elementi di profilo con raccordo tangenziale a velocità di avanzamento costante. Campo di immissione: da 0° a 90°



Inserimento di M112 in un blocco di posizionamento

Premendo in un blocco di posizionamento (nel dialogo "Funzione ausiliaria") il sofkey M112, il TNC continua il dialogo e chiede lo scostamento E ammesso e l'angolo limite H.

E e H possono essere definiti anche mediante parametri Q. Vedere "10 Programmazione parametri Q"

Attivazione

M112 è attiva nella modalità con preimpostazione della velocità e con errore di inseguimento.

M112 è attiva dall'inizio del blocco.

Disattivazione: inserire M113

Esempio di blocco NC

```
N50 G01 G40 X+123.723 Y+25.491 F800 M112 E0.01 H10 *
```

Filtro di profilo: M124 (non su TNC 426, TNC 430)

Comportamento standard

Per il calcolo di un raccordo di profilo tra elementi di profilo qualsiasi, il TNC tiene conto di tutti i punti presenti.

Comportamento con M124



Il comportamento della funzione M124 può essere adattato tramite parametri macchina.

Il TNC filtra (seleziona) gli elementi di profilo che presentano piccole distanze tra punti dello stesso e vi inserisce un raccordo di profilo.

Forma dei raccordi

- Cerchio tangenziale: $MP7415.0 = 0$
Nei punti di raccordo si verifica a seguito della variazione della curva un salto di accelerazione
- Polinomio di 3° ordine (sede cubica): $MP7415.0 = 1$
Nei punti di raccordo non si verifica alcun salto di velocità
- Polinomio di 5° ordine: $MP7415.0 = 2$
Nei punti di raccordo non si verifica alcun salto di accelerazione
- Polinomio di 7° ordine: $MP7415.0 = 3$
(Impostazione standard) Nei punti di raccordo non si verifica alcun salto da contraccolpo

Smussatura di raccordi

- Senza smussatura del raccordo: $MP7415.1 = 0$
Eseguire il raccordo come definito nell' $MP7415.0$ (Raccordi standard: polinomio di 7° grado)
- Smussatura del raccordo: $MP7415.1 = 1$
Eseguire il raccordo in modo tale che anche i tratti di retta rimanenti tra i raccordi vengano arrotondati

Lunghezza E minima di un elemento di profilo

Con il parametro E si definisce la lunghezza massima degli elementi di profilo che il TNC deve filtrare. Se con M112 è stata definita una tolleranza di scostamento dal profilo, il TNC ne terrà conto. Non introducendo alcun valore di tolleranza, il TNC calcolerà il raccordo in modo tale da poter essere lavorato ancora con l'avanzamento programmato.

Inserimento di M124

Premendo in un blocco di posizionamento (nel dialogo "Funzione ausiliaria") il sofkey M124, il TNC continua il dialogo e chiede la distanza minima E tra i punti.

E può essere definita anche mediante parametri Q. Vedere "10 Programmazione: Parametri Q"

Attivazione

M124 è attiva dall'inizio del blocco. M124 viene disattivata, come M112, con M113.

Esempio di blocco NC

```
N50 G01 G40 X+123.723 Y+25.491 F800 M124 E0.01 *
```

Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97

Comportamento standard

In corrispondenza degli spigoli esterni il TNC inserisce un cerchio di raccordo. Con gradini del profilo molto piccoli l'utensile danneggerebbe in questo modo il profilo stesso. Vedere figura in centro a destra.

In questi punti il TNC interromperà pertanto l'esecuzione del programma, emettendo il messaggio d'errore "RAGGIO UTENSILE TROPPO GRANDE".

Comportamento con M97

Il TNC calcola un punto di intersezione delle traiettorie per gli elementi del profilo - come per gli angoli interni - facendo passare l'utensile da questo punto. Vedere figura in basso a destra.

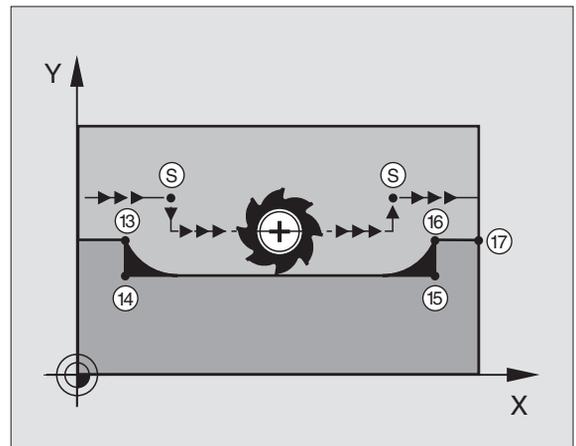
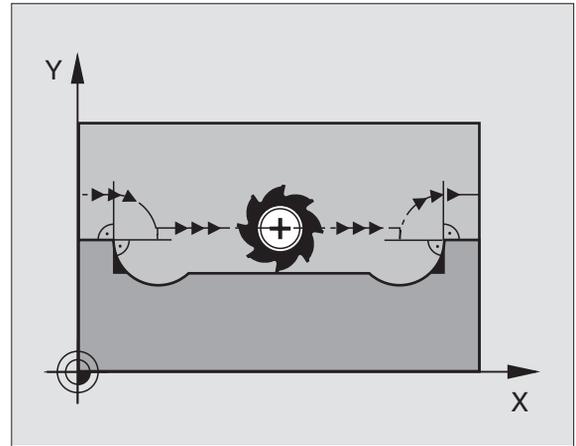
Programmare M97 nel blocco nel quale è definito lo spigolo esterno.

Attivazione

M97 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale viene programmata.



Con M97 la lavorazione degli spigoli rimane incompleta. In questi casi occorre ripassarli con un utensile avente un raggio più piccolo.



Esempi di blocchi NC

N50 G99 G01 ... R+20 *	Raggio utensile grande
...	
N130 X ... Y ... F .. M97 *	Posizionamento sul punto 13 del profilo
N140 G91 Y-0,5 F.. *	Lavorazione del gradino piccolo 13 -14
N150 X+100 ... *	Posizionamento sul punto 15 del profilo
N160 Y+0,5 ... F.. M97 *	Lavorazione del gradino piccolo 15-16
N170 G90 X .. Y ... *	Posizionamento sul punto 17 del profilo

Lavorazione completa di spigoli aperti: M98

Comportamento standard

Negli angoli interni il TNC calcola l'intersezione delle traiettorie della fresa, portando l'utensile da questo punto nella direzione nuova.

Quando il profilo sugli angoli è aperto, questo comportamento implica una lavorazione incompleta. Vedere figura in alto a destra.

Comportamento con M98

Con la funzione ausiliaria M98 il TNC fa avanzare l'utensile finché ogni punto del profilo risulti effettivamente lavorato. Vedere figura in basso a destra.

Attivazione

M98 è attiva solo nei blocchi di programma nei quali viene programmata.

M98 diventa attiva alla fine del blocco.

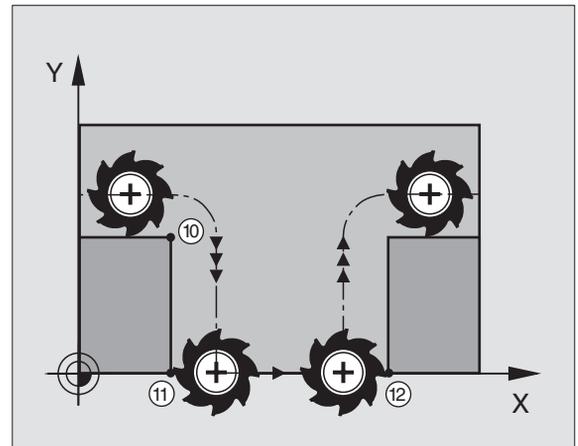
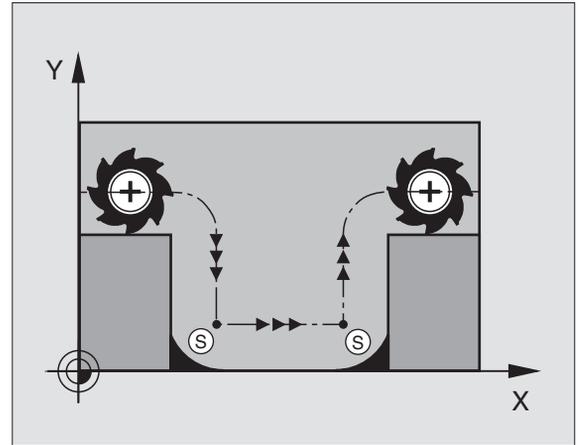
Esempi di blocchi NC

Passaggio progressivo della fresa dai punti del profilo 10, 11 e 12:

```
N100 G01 G41 X ... Y... F *
```

```
N110 X... G91 Y... M98 *
```

```
N120 X+ ... *
```



Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103

Comportamento standard

Il TNC sposta l'utensile, indipendentemente dalla direzione di movimento, con l'ultimo avanzamento programmato.

Comportamento con M103

Il TNC riduce l'avanzamento quando sposta l'utensile in direzione negativa dell'asse utensile. L'avanzamento di penetrazione FZMAX viene calcolato dall'ultimo avanzamento programmato FPROG e da un fattore F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

Inserimento di M103

Inserendo M103 in un blocco di posizionamento, il TNC continua il dialogo, chiedendo il fattore F.

Attivazione

M103 è attiva dall'inizio del blocco.

Disattivazione di M103: riprogrammare M103 **senza fattore**

Esempi di blocchi NC

Nella penetrazione l'avanzamento è pari al 20% dell'avanzamento in piano.

...	Avanzamento effettivo (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5	141
N210 X+50	500
N220 G90 Z+5	500



Attivare M103 con il parametro macchina 7440; vedere "14.1 Parametri utente generali".

Velocità di avanzamento per archi di cerchio: M109/M110/M111

Comportamento standard

Il TNC riferisce la velocità di avanzamento programmata al centro della traiettoria dell'utensile.

Comportamento per archi di cerchio con M109

Nelle lavorazioni interne e esterne il TNC mantiene negli archi di cerchio un avanzamento costante sul tangente dell'utensile.

Comportamento per archi di cerchio con M110

Il TNC tiene l'avanzamento costante sugli archi di cerchio esclusivamente per le lavorazioni interne, mentre non effettua alcun adattamento dell'avanzamento nelle lavorazioni esterne di archi di cerchio.



M110 è attiva anche nella lavorazione interna di archi di cerchio con cicli di profilo.

Attivazione

M109 e M110 sono attive dall'inizio del blocco.
M109 e M110 vengono disattivate con M111.

Precalcolo di un profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120

Comportamento standard

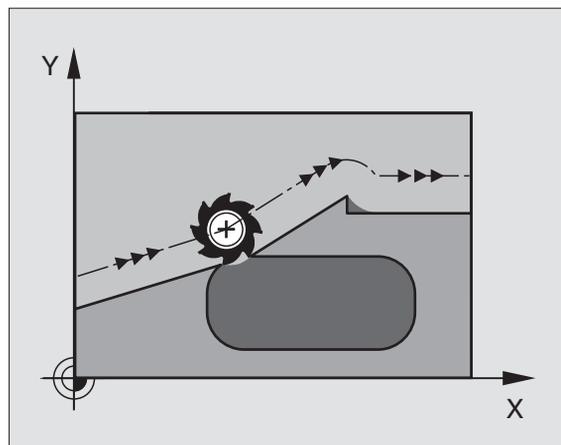
Se il raggio dell'utensile è maggiore di un gradino del profilo da eseguire con correzione del raggio, il TNC interrompe l'esecuzione del programma ed emette un messaggio d'errore. La funzione M97 (vedere "Lavorazione di piccoli gradini del profilo: M97") impedisce questo messaggio d'errore, ma causa una spogliatura, spostando inoltre lo spigolo.

In caso di spogliatura il TNC potrebbe danneggiare il profilo.
Vedere figura a destra.

Comportamento con M120

Il TNC controlla la presenza di sottosquadri e intersezioni sui profili da eseguire con correzione del raggio e calcola in anticipo, dal blocco attivo, la traiettoria dell'utensile. I punti nei quali l'utensile danneggerebbe il profilo non vengono lavorati (evidenziati in scuro nella figura a destra). M120 può essere anche utilizzata per dotare i dati di digitalizzazione o dati generati da un sistema di programmazione esterno con la funzione Correzione del raggio utensile. In questo modo si possono compensare gli scostamenti dal raggio utensile teorico.

Il numero di blocchi (al massimo 99) calcolabili in anticipo, deve essere definito con l'istruzione LA (ingl. **L**ook **A**head= guardare in avanti) dopo M120. Quanto maggiore è il numero di blocchi che il TNC deve calcolare in anticipo, tanto maggiore sarà il tempo di elaborazione blocchi.



Inserimento

Inserendo M120 in un blocco di posizionamento, il TNC continuerà il dialogo per questo blocco, richiedendo il numero di blocchi LA da calcolare in anticipo.

Attivazione

M120 deve essere programmata in un blocco NC che contiene anche la correzione del raggio RL o RR. M120 sarà attiva da questo blocco fino a

- un annullamento della correzione del raggio con R0
- una programmazione della funzione M120 con LA0
- una programmazione di M120 senza LA
- la chiamata di un altro programma con %...

M120 è attiva dall'inizio del blocco.

Limitazioni (solo per TNC 426, TNC 430)

- Il riposizionamento sul profilo dopo uno stop esterno/interno è possibile solo con la funzione RIPOSIZ. A BLOCCO N
- Utilizzando le funzioni di traiettoria G25 e G24, i blocchi prima e dopo G25 e G24 devono contenere solo le coordinate del piano di lavoro

Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118 (non sul TNC 410)

Comportamento standard

Il TNC sposta l'utensile nei modi operativi di esecuzione del programma come definito nel programma di lavorazione.

Comportamento con M118

M118 consente la correzione manuale con il volantino durante l'esecuzione del programma. A tale scopo programmare M118 e i valori individuali in mm per i singoli assi X, Y e Z.

Programmazione di M118:

Inserendo M118 in un blocco di posizionamento, il TNC continua il dialogo chiedendo i valori specifici per i singoli assi. Per l'introduzione delle coordinate utilizzare i tasti arancione di movimento assi o la tastiera ASCII.

Attivazione

M118 è attiva dall'inizio del blocco. Per disattivare il posizionamento con il volantino, riprogrammare M118 senza X, Y e Z.

M118 è attiva dall'inizio del blocco.

Esempio di blocco NC

Durante l'esecuzione deve essere possibile spostare l'utensile con il volantino nel piano di lavoro X/Y di ± 1 mm rispetto al valore programmato.

```
G01 G41 X+0 Y+38,5 F125 M118 X1 Y1
```



M118 è sempre attiva nel sistema di coordinate originale, anche con "Rotazione del piano di lavoro" attiva!

M118 è attiva anche nel modo operativo INTRODUZIONE MANUALE DATI!

Con M118 attiva la funzione INTRODUZIONE MANUALE DATI non è disponibile in caso di interruzione del programma!

7.5 Funzioni ausiliarie per assi di rotazione

Avanzamento in mm/min per assi di rotazione A, B, C: M116 (non sul TNC 410)

Comportamento standard

Il TNC interpreta l'avanzamento programmato per un asse di rotazione in gradi/min. L'avanzamento dipende quindi dalla distanza del centro dell'utensile dal centro dell'asse di rotazione.

Quanto maggiore è questa distanza, tanto più elevata è la velocità di avanzamento.

Avanzamento in mm/min per assi di rotazione con M116

Il TNC interpreta l'avanzamento programmato per un asse di rotazione in mm/min, calcolando sempre all'**inizio del blocco** l'avanzamento per il blocco stesso. L'avanzamento non varia durante l'esecuzione del blocco se l'utensile si muove verso il centro dell'asse di rotazione.

Attivazione

M116 è attiva nel piano di lavoro e viene disattivata alla fine del programma.



La geometria della macchina deve essere definita dal Costruttore nei parametri macchina 7510 e seguenti.

M116 è attiva dall'inizio del blocco.

Spostamento degli assi di rotazione con ottimizzazione del percorso: M126

Comportamento standard

Il comportamento standard del TNC nel posizionamento di assi di rotazione la cui indicazione è ridotta a valori inferiori a 360° dipende dal parametro macchina 7682. In questo parametro viene definito se il TNC deve portarsi per principio sempre (anche senza M126) col percorso più breve sulla posizione programmata oppure no. Vedere esempi nella tabella in alto a destra.

Comportamento con M126

Con M126 il TNC sposta un asse di rotazione, il cui valore visualizzato è inferiore a 360°, sul percorso più breve. Vedere esempi nella tabella in basso a destra.

Attivazione

M126 è attiva dall'inizio del blocco. M126 viene disattivata con M127 o comunque alla fine del programma.

Comportamento standard delTNC

Posizione reale	Posizione nom.	Percorso
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Comportamento con M126

Posizione reale	Posizione nom.	Percorso
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Riduzione dell'indicazione dell'asse di rotazione ad un valore inferiore a 360°: M94

Comportamento standard

Il TNC porta l'utensile dal valore angolare attuale al valore angolare programmato.

Esempio:

Valore angolare attuale: 538°

Valore angolare programmato: 180°

Percorso di spostamento effettivo: -358°

Comportamento con M94

All'inizio del blocco il TNC riduce il valore angolare attuale ad un valore inferiore a 360° e sposta in seguito l'utensile sul valore programmato. Se sono attivi più assi di rotazione, la funzione M94 riduce il valore di visualizzazione di tutti gli assi di rotazione. In alternativa si può specificare dopo M94 un determinato asse di rotazione. In questo caso il TNC ridurrà solo l'indicazione di quest'asse.

Esempi di blocchi NC

Riduzione del valore di indicazione di tutti gli assi di rotazione attivi:

```
N50 M94 *
```

Inoltre, per iTNC 426, TNC 430:

Riduzione della sola indicazione dell'asse C:

```
N50 M94 C *
```

Riduzione dell'indicazione di tutti gli assi di rotazione attivi e spostamento successivo con l'asse C sul valore programmato:

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Attivazione

M94 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale viene programmata.

M94 è attiva dall'inizio del blocco.

Correzione automatica della macchina nell'impiego di assi orientabili:

M114 (non sul TNC 410)

Comportamento standard

Il TNC porta l'utensile sulle posizioni definite nel programma di lavorazione. Se nel programma varia la posizione di un asse di rotazione, il postprocessore deve calcolare il conseguente offset degli assi lineari (vedere figura in alto a destra) e spostarlo in un blocco di posizionamento. Poiché in questo contesto anche la geometria della macchina ha una certa importanza, il programma NC deve essere definito separatamente per ogni macchina.

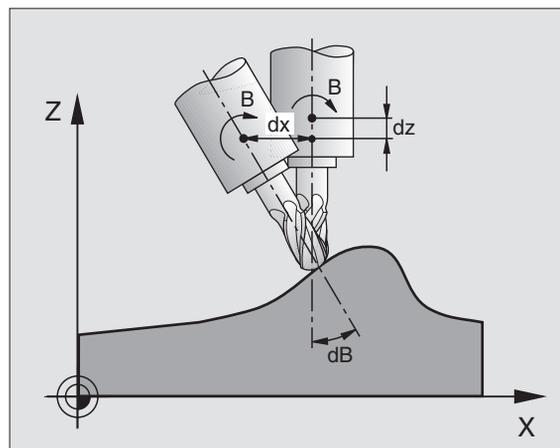
Comportamento con M114

Se nel programma varia la posizione di un asse di rotazione comandato da programma, il TNC compensa automaticamente l'OFFSET dell'utensile con una correzione 3D della lunghezza. Poiché la geometria della macchina è memorizzata nei parametri macchina, il TNC compensa automaticamente anche gli offset specifici di macchina. Il postprocessore deve calcolare i programmi una sola volta, anche se questi vengono eseguiti su diverse macchine con Controllo TNC.

Se la macchina non è dotata di assi di rotazione controllati (rotazione manuale della testa, posizionamento della testa da parte del PLC), si può impostare dopo M114 la posizione valida della testa di rotazione (per es. M114 B+45, parametri Q ammessi).

La correzione del raggio dell'utensile deve essere tenuta in conto dal sistema CAD o dal postprocessore. Programmando una correzione del raggio RL/RR il TNC visualizza il messaggio d'errore.

Quando il TNC esegue una correzione della lunghezza dell'utensile, l'avanzamento programmato si riferisce alla punta dell'utensile, altrimenti all'origine dello stesso.



Se la macchina è dotata di una testa orientabile comandata si può interrompere l'esecuzione del programma e modificare la posizione dell'asse orientabile (p. es. con il volantino).

Con la funzione RIPOSIZ. A BLOCCO N si può riprendere il programma di lavorazione nel punto di interruzione. Il TNC terrà conto automaticamente della nuova posizione dell'asse orientabile.

Per modificare con il volantino la posizione dell'asse di rotazione durante l'esecuzione del programma, utilizzare la funzione M118 assieme alla M128.

Attivazione

M114 è attiva dall'inizio del blocco, M115 alla fine del blocco. M114 non è disponibile con correzione del raggio utensile attiva.

M114 viene disattivata con M115 o comunque alla fine del programma.



La geometria della macchina deve essere definita dal Costruttore nei parametri macchina 7510 e seguenti.

Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi di rotazione (TCPM*): M128

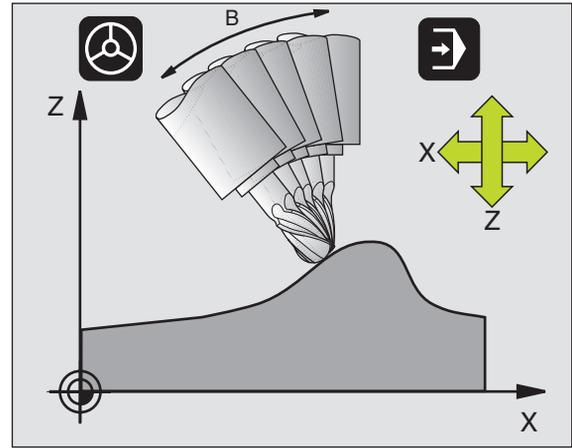
Comportamento standard

Il TNC porta l'utensile sulle posizioni definite nel programma di lavorazione. Se nel programma varia la posizione di un asse di rotazione, si deve calcolare il conseguente offset degli assi lineari e spostarlo in un blocco di posizionamento (vedere figura funzione M114).

Comportamento con M128

Se nel programma varia la posizione di un asse di rotazione comandato da programma, durante la rotazione la posizione della punta dell'utensile rispetto al pezzo rimane invariata.

Utilizzare M128 con M118 se si desidera modificare con il volantino la posizione dell'asse di rotazione durante l'esecuzione del programma. La sovrapposizione di un posizionamento con il volantino viene eseguita con M128 attiva nel sistema di coordinate proprio della macchina.



Nel caso di assi orientabili con dentatura Hirth: modificare la posizione dell'asse orientabile unicamente dopo aver portato l'utensile fuori ingombro. Altrimenti lo sblocco della dentatura potrebbe causare dei danneggiamenti del profilo.

Dietro M128 è possibile inserire ancora un avanzamento con il quale il TNC esegue i movimenti di compensazione sugli assi lineari. Se non si inserisce un avanzamento, oppure qualora esso abbia un valore maggiore di quello definito nel parametro macchina, l'avanzamento assumerà il valore di quest'ultimo.



Prima di eseguire posizionamenti con M91 o M92 e prima di un blocco T: resettare M128.

Per evitare lesioni del profilo utilizzare con la funzione M128 solo frese a raggio frontale.

La lunghezza dell'utensile deve essere riferita al centro della sfera della fresa a raggio frontale.

Il TNC non orienta la correzione del raggio dell'utensile corrente. Ne scaturisce un errore che dipende dalla posizione angolare degli assi di rotazione.

Con M128 attiva, il TNC visualizza nell'indicazione di stato il simbolo .

*) TCPM = Tool Center Point Management

M128 con tavole orientabili

Programmando un movimento della tavola orientabile con M128 attiva, il TNC esegue anche la relativa rotazione del sistema di coordinate. Ruotando per esempio l'asse C di 90° e programmando successivamente un movimento nell'asse X, il TNC esegue il movimento nell'asse della macchina Y.

Il TNC converte anche l'origine impostata che si sposta a seguito del movimento della tavola circolare.

Attivazione

M128 è attiva dall'inizio del blocco, M129 alla fine del blocco. M128 è disponibile anche nei modi operativi manuali e rimane attiva anche dopo un cambio del modo operativo. L'avanzamento per il movimento di compensazione rimane attivo fintanto che non ne viene programmato uno nuovo oppure M128 non viene resettato con M129.

M128 viene disattivata con M129. Selezionando un nuovo programma in uno dei modi operativi di esecuzione programma, il TNC effettua sempre un reset di M128.



La geometria della macchina deve essere definita dal Costruttore nei parametri macchina 7510 e seguenti.

Esempio di blocco NC

Eeguire i movimenti di compensazione con un avanzamento di 1000 mm/mmin:

```
L X+0 Y+38,5 RL F125 M128 F1000
```

Arresto preciso sugli angoli con raccordi non tangenziali: M134

Comportamento standard

Il TNC sposta l'utensile nei posizionamenti con assi di rotazione in modo tale che nei passaggi di profilo non tangenziali venga inserito un elemento di raccordo. Il passaggio di profilo dipende dall'accelerazione, dal contraccolpo e dalla tolleranza di scostamento dal profilo predefinita.



Il comportamento standard può essere modificato con i parametri macchina 7740 in modo tale che alla selezione di un programma la funzione M134 si attiva automaticamente (vedere par. 14.1 "Parametri utente generali").

Comportamento con M134

Il TNC sposta l'utensile nei posizionamenti con assi di rotazione in modo tale che nei passaggi di profilo non tangenziali venga effettuato un arresto di precisione.

Attivazione

M134 è attiva dall'inizio del blocco, M135 alla fine del blocco.

M134 viene disattivata con M135. Selezionando un nuovo programma in uno dei modi operativi di esecuzione programma, il TNC effettua sempre un reset di M134.

7.6 Funzioni ausiliarie per macchine a taglio laser (non sul TNC 410)

Per il controllo della potenza del laser il TNC emette sull'uscita analogica S dei valori di tensione. Con le funzioni M da M200 a M204 è possibile controllare, durante l'esecuzione del programma, la potenza del laser.

Inserimento delle funzioni ausiliarie per macchine a taglio laser

Inserendo in un blocco di posizionamento una funzione M per macchine a taglio laser, il TNC continua il dialogo e chiede il relativo parametro della funzione ausiliaria.

Tutte le funzioni ausiliarie per le macchine a taglio laser diventano attive all'inizio del blocco.

Emissione diretta della tensione programmata: M200

Il TNC emette il valore programmato dopo M200 quale valore di tensione in V.

Campo di immissione: da 0 a 9.999 V

Attivazione

M200 rimane attiva finché verrà emesso un nuovo valore di tensione tramite M200, M201, M202, M203 o M204.

Tensione quale funzione del percorso: M201

La funzione M201 emette il valore di tensione in funzione del percorso effettuato. Il TNC aumenta o riduce la tensione attuale in modo lineare al valore in V programmato.

Campo di immissione: da 0 a 9.999 V

Attivazione

M201 rimane attiva finché verrà emesso un nuovo valore di tensione tramite M200, M201, M202, M203 o M204.

Tensione quale funzione della velocità: M202

Il TNC emette la tensione quale funzione della velocità. Il Costruttore della macchina definisce in parametri macchina fino a tre curve caratteristiche FNR, nelle quali le velocità di avanzamento vengono assegnate ai valori di tensione. Con M202 si sceglie la curva caratteristica FNR, dalla quale il TNC ricaverà la tensione da emettere.

Campo di immissione: da 1 a 3

Attivazione

M202 rimane attiva finché verrà emesso un nuovo valore di tensione tramite M200, M201, M202, M203 o M204.

Tensione quale funzione del tempo (fronte temporizzato): M203

Il TNC emette la tensione V quale funzione del tempo TIME. Il TNC aumenta o riduce la tensione attuale in modo lineare entro il tempo TIME PROGRAMMATO al valore di tensione V programmato.

Campo di immissione

Tensione V: da 0 a 9.999 Volt
Tempo TIME: da 0 a 1.999 secondi

Attivazione

M203 rimane attiva finché verrà emesso un nuovo valore di tensione tramite M200, M201, M202, M203 o M204.

Tensione quale funzione del tempo (impulso temporizzato): M204

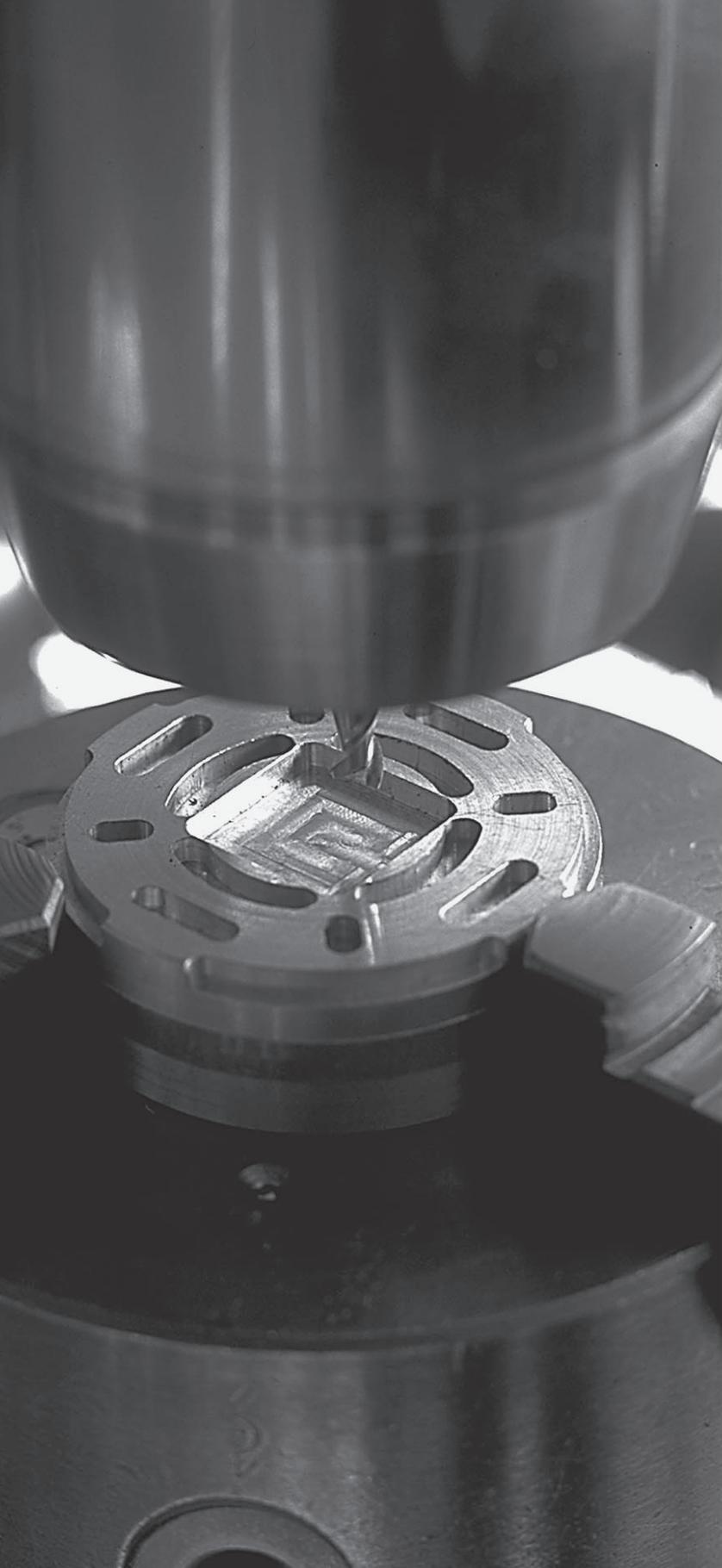
Il TNC emette la tensione programmata quale impulso con una durata programmata TIME.

Campo di immissione

Tensione V: da 0 a 9.999 Volt
Tempo TIME: da 0 a 1.999 secondi

Attivazione

M204 rimane attiva finché verrà emesso un nuovo valore di tensione tramite M200, M201, M202, M203 o M204.



8

Programmazione:

Cicli

8.1 Generalità relative ai cicli

Le lavorazioni di uso frequente che comprendono più passi di lavorazione, sono memorizzate nel TNC quali cicli. Anche le conversioni di coordinate e alcune funzioni speciali sono disponibili quali cicli. La tabella a destra illustra i vari gruppi di cicli disponibili.

I cicli di lavorazione con numeri a partire da 200 utilizzano i parametri Q come parametri di trasferimento. I parametri che vengono utilizzati dal TNC in diversi cicli con la stessa funzione, hanno sempre lo stesso numero: p. es. Q200 è sempre la distanza di sicurezza, Q202 la profondità di accostamento, ecc.

Definizione dei cicli



► La riga softkey visualizza i vari gruppi di cicli



► Selezionare un gruppo di cicli, p. es. i cicli di foratura



► Selezionare il ciclo, p. es. G83 FORATURA PROFONDA. Il TNC aprirà un dialogo e chiederà tutti i valori da inserire; contemporaneamente visualizzerà nella metà destra dello schermo una grafica, nella quale i parametri da inserire sono evidenziati su un campo chiaro

► Inserire tutti i parametri richiesti dal TNC, confermando ogni inserimento con il tasto ENT

► Quando tutti i dati necessari saranno inseriti, il TNC terminerà automaticamente il dialogo

Esempio di blocco NC

```
N50 G83 P01 +2 P02 -30 P03 +5 P04 1 P05 150 *
```



Per poter eseguire i cicli di lavorazione da G83 a G86, da G74 a G79 e da G56 a G59 anche sui Controlli TNC di tipo precedente, occorre aggiungere un segno negativo nella programmazione della distanza di sicurezza e della profondità di accostamento.

Gruppi di cicli	Softkey
Cicli per foratura profonda, alesatura, tornitura interna, allargatura, maschiatura e filettatura	FORATURA
Cicli per la fresatura di tasche, isole e scanalature	TASCHE/ISOLE
Cicli per la realizzazione di sagome di punti, p.es. cerchio di fori o superficie forata	MASCHERA PUNTI
Cicli SL (Subcontur-List), per la lavorazione parassiale di profili più complessi, composti dalla sovrapposizione di profili parziali, per l'interpolazione di superfici cilindriche (non sul TNC 410)	CICLI SL
Cicli per la lavorazione a passate contigue di superfici piane o ad andamento irregolare	SPINNA-TURA
Cicli per la conversione di coordinate per spostare, ruotare, lavorare in speculare, ingrandire o ridurre qualsiasi profilo	CONVERSIONE COOR
Cicli speciali per tempo di sosta, chiamata di programma, orientamento mandrino, tolleranza (non sul TNC 410)	CICLI SPECIALI

Chiamata di un ciclo



Premesse

Prima di un richiamo di ciclo devono essere comunque programmati:

- G30/G31 per la rappresentazione grafica (necessarie solo per la grafica di test)
- Richiamo utensile
- Senso di rotazione del mandrino (funzione ausiliaria M3/M4)
- Definizione ciclo

Attenzione anche alle altre condizioni indicate nelle descrizioni dei singoli cicli.

I seguenti cicli sono attivi dalla loro definizione nel programma di lavorazione e non possono essere chiamati:

- i cicli di sagome di punti su cerchi e su linee
- il ciclo SL PROFILO
- il ciclo SL DATI PROFILO (non sul TNC 410)
- il ciclo G62 TOLLERANZA (non sul TNC 410)
- i cicli per la CONVERSIONE DI COORDINATE
- il ciclo G04 TEMPO DI SOSTA

Tutti gli altri cicli possono essere chiamati come qui di seguito descritto.

Se il TNC deve eseguire un ciclo una sola volta dopo l'ultimo blocco programmato, programmare la chiamata del ciclo con la funzione ausiliaria M99 o con G79.

Se il TNC deve eseguire un ciclo automaticamente dopo ogni blocco di posizionamento, programmare il richiamo del ciclo con M89 (in funzione del parametro macchina 7440).

Per disattivare M89 programmare

- M99 o
- G79 oppure
- un nuovo ciclo

Lavorazione con assi ausiliari U/V/W

Il TNC effettua gli accostamenti nell'asse che nel blocco TOOL CALL è stato definito quale asse del mandrino. Gli spostamenti nel piano di lavoro vengono effettuati per principio negli assi principali X, Y o Z. Eccezioni:

- quando nel ciclo G74 FRESATURA SCANALATURE e nel ciclo G75 FRESATURA TASCHE si programmano per le lunghezze dei lati direttamente assi ausiliari
- quando si programmano nei cicli SL assi ausiliari nel sottoprogramma del profilo

8.2 Tabelle punti (solo su TNC 410)

Quando si desidera lavorare un ciclo o più cicli in sequenza su una sagoma di punti irregolari, si deve generare una tabella punti.

Utilizzando cicli di foratura, nella tabella punti le coordinate del piano di lavoro corrispondono alle coordinate dei centri dei fori. Utilizzando cicli di fresatura, nella tabella punti le coordinate del piano di lavoro corrispondono alle coordinate del punto di partenza del relativo ciclo (per es. coordinate del centro di una tasca circolare). Le coordinate nell'asse del mandrino corrispondono alla coordinata della superficie del pezzo.

Inserimento della Tabella punti

Selezionare il modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA



Richiamare la gestione file dati: PGM MGT

NOME FILE =

NUOVO

ENT

Inserire il nome della Tabella punti e confermare con il tasto ENT



Commutazione evt. dell'unità di misura su pollici: premere il softkey CONVERS. MM/INCH.



Selezione del tipo di file "Tabella punti": premere il softkey .PNT

Editing programma						
NR	X	Y	Z	MM		
0	+35	+30	+0			
1	+65	+30	+0			
2	+80	+60	+0			
3	+50	+60	+0			
4	+20	+60	+0			
5	+35	+70	+0			
6	+65	+70	+0			
[END]						
NOMIN		X	+48.660			
		Y	+48.610			
		Z	-5.000			
		T	1	Z		
		F	0			
		S	1000	M3/8		
PAGINA	PAGINA	PAROLA	PAROLA	INSERIRE	CANCELLA	INSERIRE
↑	↓	←	→	N RIGHE	RIGA	RIGA

Selezione Tabelle punti nel programma

Selezionare il modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA



Chiamata per la selezione della Tabella punti: premere il tasto PGM CALL



Premere il softkey POINT TABLE

Inserire il nome della Tabella punti e confermare con il tasto END

Esempi di blocchi NC:

N72 %: PAT: "NAMEN"*

Chiamata di un ciclo assieme a Tabelle punti



Da osservare:

Chiamando G79 PAT il TNC esegue la tabella punti definita per ultima (anche se tale tabella è stata definita in un programma annidato con %).

Nella chiamata del ciclo il TNC utilizza la coordinata nell'asse del mandrino quale distanza di sicurezza.

Se il TNC deve chiamare l'ultimo ciclo di lavorazione definito nei punti programmati in una Tabella punti, programmare la chiamata Ciclo con G79 PAT:



- ▶ Programmazione del richiamo ciclo: premere il tasto CYCL CALL
- ▶ Chiamata Tabella punti: premere il softkey CYCL CALL PAT
- ▶ Inserire l'avanzamento per lo spostamento dell'utensile tra i punti (nessuna introduzione: spostamento con l'ultimo avanzamento programmato, FMAX non valido)
- ▶ Inserire eventualmente la funzione ausiliaria M e confermare con il tasto END

Il TNC ritira l'utensile tra i punti di partenza alla distanza di sicurezza (distanza di sicurezza = coordinata dell'asse del mandrino alla chiamata del ciclo). Per poter utilizzare questa modalità anche per i Cicli da 200 in avanti, occorre definire la 2ª distanza di sicurezza (Q204) = 0.

Se nel preposizionamento nell'asse di mandrino si desidera procedere con un avanzamento ridotto, utilizzare la funzione ausiliaria M103 (vedere "7.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie").

Modo di funzionamento delleTabelle punti con i Cicli G83, G84 e da G74 a G78

Il TNC interpreta i punti del piano di lavoro quali coordinate del centro del foro. La coordinata dell'asse del mandrino definisce lo spigolo superiore del pezzo, consentendo al TNC di effettuare il preposizionamento in modo automatico (ordine di sequenza: piano di lavoro - asse del mandrino).

Modo di funzionamento delleTabelle punti con i Cicli SL e il Ciclo G39

Il TNC interpreta i punti quale spostamento addizionale dell'origine.

Modo di funzionamento delleTabelle punti con i Cicli da G200 a G204

Il TNC interpreta i punti del piano di lavoro quali coordinate del centro del foro. Volendo utilizzare la coordinata definita nell'asse del mandrino nella tabella punti quale coordinata del punto di partenza, occorre introdurre per lo spigolo superiore del pezzo (Q203) il valore 0 (vedere "8.3 Cicli di foratura" - esempio).

Modo di funzionamento delleTabelle punti con i Cicli da G210 a G215

Il TNC interpreta i punti quale spostamento addizionale dell'origine. Volendo utilizzare i punti definiti nella tabella punti quali coordinate del punto di partenza, occorre programmare per i punti di partenza e per lo spigolo superiore del pezzo (Q203) il valore 0 nel relativo ciclo di fresatura (vedere "8.4 Cicli per la fresatura di tasche, isole e scanalature" - esempio).

8.3 Cicli di foratura

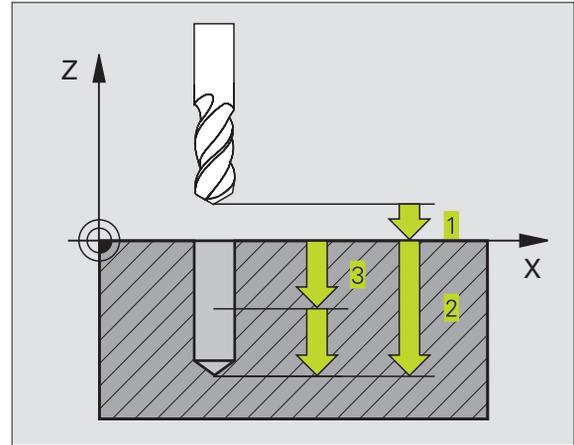
Il TNC mette a disposizione complessivamente 9 cicli (oppure 13 cicli) per le diverse lavorazioni di foratura:

Cicli	Softkey
G83 FORATURA PROFONDA Senza preposizionamento automatico	
G200 FORATURA Con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza	
G201 ALESATURA Con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza	
G202 TORNITURA INTERNA Con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza	
G203 FORATURA UNIVERSALE Con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza, rottura del truciolo, riduzione graduale	
G204 CONTROFORATURA INVERTITA Con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza	
G205 FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (solo per TNC 426, TNC 430 con software NC 280 474-xx) Con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza, rottura truciolo, distanza di prearresto	

Cicli	Softkey
G84 MASCHIATURA Con compensatore utensile	
G85 MASCHIATURA GS Senza compensatore utensile	
G86 FILETTATURA (non sul TNC 410)	
206 MASCHIATURA (ciclo nuovo) (solo per TNC 426, TNC 430 con software NC 280 474-xx) Con compensatore utensile, con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza	
207 MASCHIATURA GS (ciclo nuovo) (solo per TNC 426, TNC 430 con software NC 280 474-xx) Senza compensatore utensile, con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza	
208 FRESATURA DI FORI (solo per TNC 426, TNC 430 con software NC 280 474-xx) Con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza	

FORATURA PROFONDA (Ciclo G83)

- 1 L'utensile penetra con l'AVANZAMENTO F programmato dalla posizione attuale fino alla prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- 2 In seguito ilTNC riporta l'utensile in rapido alla prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO, ridotta della distanza di prearresto t.
- 3 IlTNC calcola automaticamente la distanza di prearresto:
 - Profondità di foratura fino a 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Profondità di foratura oltre 30 mm: $t = \text{prof. di foratura}/50$
 distanza massima di prearresto: 7 mm
- 4 Successivamente l'utensile penetra con l' AVANZAMENTO F programmato di un ulteriore PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- 5 IlTNC ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a raggiungere la PROFONDITA' DI FORATURA programmata
- 6 Dal fondo del foro il TNC ritira l'utensile, trascorsa la SOSTA per la spoglia, in rapido alla posizione di partenza



Esempi di blocchi NC:

```
N10 G83 P01 2 P02 -20 5 P03 0 P04 500*
```



Da osservare:

Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio G40.

Programmare l'istruzione di posizionamento del punto di partenza nell'asse del mandrino (Distanza di SICUREZZA sopra la superficie del pezzo)

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione.



- ▶ Distanza di sicurezza **1** (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
 - ▶ PROFONDITA' DI FORATURA **2** (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro (punta del cono di foratura)
 - ▶ Profondità di accostamento **3** (incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Il TNC si porta in un passo alla PROFONDITA' quando:
 - la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e la PROFONDITA' sono uguali
 - la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA'
- La PROFONDITA' DI FORATURA non deve essere un multiplo della PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- ▶ TEMPO DI SOSTA in secondi: tempo di permanenza dell'utensile sul fondo del foro per eseguire la spoglia
 - ▶ AVANZAMENTO F: Velocità di avanzamento dell'utensile durante la foratura in mm/min

FORATURA (Ciclo G200)

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile penetra con l'avanzamento F programmato fino alla prima PROFONDITÀ DI ACCOSTAMENTO
- 3 Il TNC ritira l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA, dove sosta, se programmato, riportandolo in seguito alla distanza di sicurezza sopra la prima PROFONDITÀ DI ACCOSTAMENTO in rapido
- 4 Successivamente l'utensile penetra con l'AVANZAMENTO F programmato di un'ulteriore quota di ACCOSTAMENTO
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la PROFONDITÀ DI FORATURA programmata
- 6 Dal fondo del foro l'utensile ritorna in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

**Da osservare:**

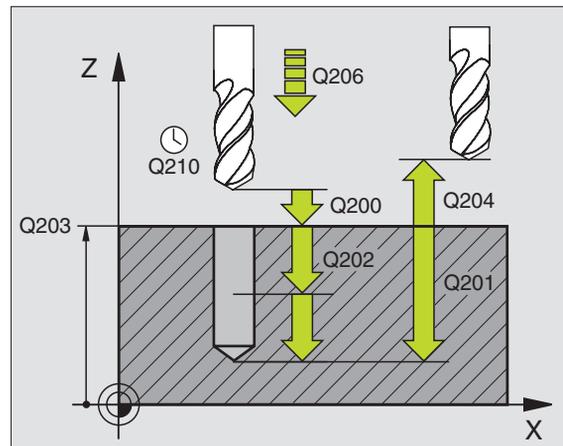
Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio G40.

Il segno del parametro PROFONDITÀ definisce la direzione della lavorazione.



- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q200 (incrementale): Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo; inserire un valore positivo
- ▶ PROFONDITÀ Q201 (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro (punta del cono di foratura)
- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITÀ Q206: velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min
- ▶ PROFONDITÀ DI ACCOSTAMENTO Q202 (incrementale): quota di accostamento dell'utensile. Il TNC si porta in un unico passo fino alla PROFONDITÀ quando:
 - PROFONDITÀ DI ACCOSTAMENTO e PROFONDITÀ sono uguali
 - La PROFONDITÀ DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITÀ

La PROFONDITÀ non deve essere un multiplo della PROFONDITÀ DI ACCOSTAMENTO
- ▶ TEMPO ATTESA SOPRA Q210: tempo in secondi durante il quale l'utensile si arresta alla DISTANZA DI SICUREZZA, dopo che il TNC lo ha ritirato dal foro per lo scarico dei trucioli
- ▶ COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203 (assoluto): coordinata della superficie del pezzo

**Esempi di blocchi NC:**

N 7 0	G 2 0 0	Q 2 0 0 = 2	Q 2 0 1 = - 2 0	Q 2 0 6 = 1 5 0
		Q 2 0 2 = 5	Q 2 1 0 = 0	Q 2 0 3 = + 0
				Q 2 0 4 = 5 0 *

- ▶ 2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204 (incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)

Inoltre per i TNC 426, TNC 430 con numero software NC 280 474-xx:

- ▶ TEMPO ATTESA SOTTO Q211: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro

ALESATURA (Ciclo G201)

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA programmata sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile alesa con l'AVANZAMENTO F fino alla PROFONDITA' programmata
- 3 Se programmata, l'utensile esegue una sosta sul fondo del foro
- 4 Successivamente il TNC ritira l'utensile con AVANZAMENTO F alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì, se programmato, in rapido alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA



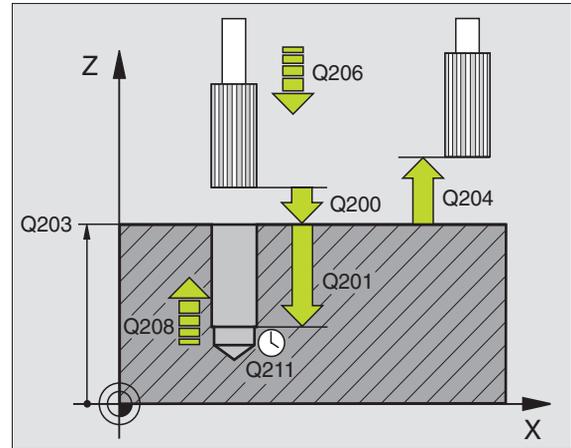
Da osservare:

Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio G40.

Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione.



- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q200 (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ PROFONDITA' Q201 (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro
- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q206: Velocità di spostamento dell'utensile durante l'alesatura in mm/min
- ▶ TEMPO ATTESA SOTTO Q211: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro
- ▶ INVERSIONE DI AVANZAMENTO RITORNO Q208: Velocità dell'utensile durante l'estrazione dal foro in mm/min. Impostando Q208 = 0, vale AVANZAMENTO ALESATURA
- ▶ COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203 (assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ 2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204 (incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)



Esempi di blocchi NC:

N80 G201 Q200=2 Q201=-20 Q206=150

Q211=0.25 Q208=500 Q203=+0

Q204=50*

TORNITURA INTERNA (Ciclo G202)



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal Costruttore per l'utilizzo del ciclo 202.

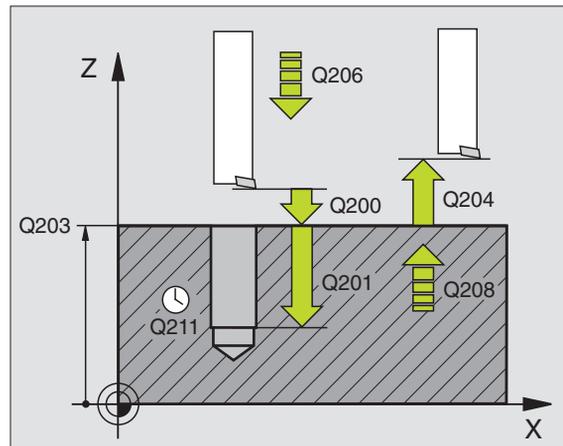
- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile penetra con l' AVANZAMENTO DI FORATURA sino alla PROFONDITA'
- 3 Sul fondo del foro l'utensile sosta, se programmato, con il mandrino in funzione per eseguire la spoglia
- 4 Successivamente il TNC orienta il mandrino sulla posizione 0°
- 5 Se si seleziona il disimpegno, il TNC disimpegna l'utensile nella direzione programmata di 0,2 mm (valore fisso)
- 6 Successivamente il TNC porta l'utensile con VELOCITA' DI AVANZAMENTO RITORNO alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì, se programmato, in rapido alla 2. DISTANZA DI SICUREZZA



Da osservare:

Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio G40.

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione.



Esempi di blocchi NC:

N90 G202 Q200=2 Q201=-20 Q206=150

Q211=0.5 Q208=500 Q203=+0 Q204=50

Q214=1*



- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q200 (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ PROFONDITA' Q201 (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro
- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q206: Velocità di spostamento dell'utensile durante la tornitura in mm/min
- ▶ TEMPO ATTESA SOTTO Q211: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro
- ▶ INVERSIONE DI AVANZAMENTO RITORNO Q208: Velocità dell'utensile durante l'estrazione dal foro in mm/min. Impostando Q208 = 0, vale AVANZAMENTO IN PROFONDITA'
- ▶ COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203 (assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ 2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204 (incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)

- DIREZIONE DI DISIMPEGNO (0/1/2/3/4) Q214:
Definizione della direzione in cui il TNC disimpegna l'utensile sul fondo del foro (dopo l'orientamento del mandrino)

- 0:** Senza disimpegno dell'utensile
- 1:** Disimp. dell'ut. in direzione negat. dell'asse principale
- 2:** Disimp. dell'ut. in direzione negat. dell'asse secondario
- 3:** Disimp. dell'ut. in direzione positiva dell'asse principale
- 4:** Disimp. dell'ut. in direzione positiva dell'asse secondario



Attenzione, pericolo di collisione!

Verificare la posizione della punta dell'utensile quando si programma un orientamento del mandrino su 0° (p.es. nel modo operativo INTRODUZIONE MANUALE DATI). Orientare la punta dell'utensile in modo che sia parallela ad un asse di lavoro. Selezionare la direzione del disimpegno in modo che l'utensile si allontani dal bordo del foro.

Inoltre per i TNC 426, TNC 430 con numero software NC 280 474-xx:

- Angolo per l'orientamento mandrino Q336 (assoluto): angolo sul quale il TNC posiziona l'utensile prima del disimpegno.

FORATURA PROFONDA (Ciclo G203)

- 1** Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA programmata sopra la superficie del pezzo
- 2** L'utensile penetra con l' AVANZAMENTO F programmato fino alla prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- 3** Se si è programmata la rottura del truciolo, il TNC ritrae l'utensile alla DISTANZA DI SICUREZZA. Lavorando senza rottura del truciolo, il TNC ritira l'utensile con l'AVANZAMENTO INVERSIONE alla DISTANZA DI SICUREZZA, dove sosta, se programmato, riportandolo successivamente in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA sulla prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- 4** Successivamente l'utensile penetra con l' AVANZAMENTO di un'ulteriore PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO. La PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO si riduce, se programmato, ad ogni accostamento del VALORE DA TOGLIERE
- 5** Il TNC ripete queste operazioni (2-4) fino al raggiungimento della PROFONDITA' DI FORATURA
- 6** Sul fondo del foro l'utensile sosta, se programmato, per eseguire la spoglia e dopo il TEMPO DI SOSTA viene riportato con l'INVERSIONE AVANZAMENTO alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2ª DISTANZA DI SICUREZZA, il TNC porta l'utensile in rapido su quella distanza

**Da osservare:**

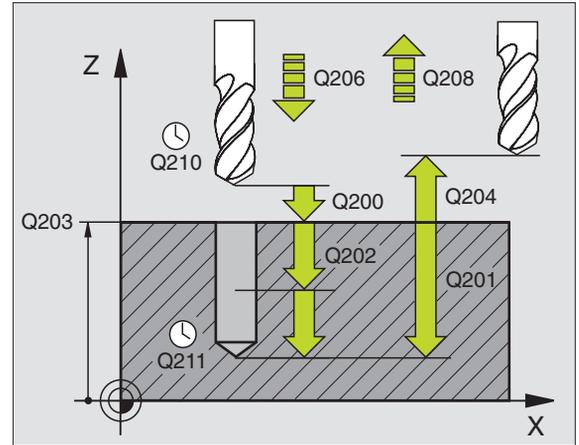
Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio G40.

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione.



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' Q201** (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro (punta del cono di foratura)
- ▶ **AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q206**: velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q202** (incrementale): quota di accostamento dell'utensile. Il TNC si porta in un unico passo fino alla PROFONDITA' quando:
 - PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e PROFONDITA' sono uguali
 - n La PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA'

La PROFONDITA' non deve essere un multiplo della PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- ▶ **TEMPO ATTESA SOPRA Q210**: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta alla DISTANZA DI SICUREZZA, dopo che il TNC lo ha ritirato dal foro per lo scarico dei trucioli
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203** (assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204** (incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **VALORE DA TOGLIERE Q212** (incrementale): valore di cui il TNC riduce la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO dopo ogni accostamento
- ▶ **NUM. ROTTURE TRUCIOLO PRIMA INVERSIONE Q213**: numero delle rotture del truciolo prima che il TNC ritiri l'utensile dal foro per lo scarico dei trucioli.
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO MINIMA Q205** (incrementale): se è stato programmato un valore da togliere, il TNC limita l'AVANZAMENTO al valore impostato nel Q205
- ▶ **TEMPO ATTESA SOTTO Q211**: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro



- ▶ **INVERSIONE AVANZAMENTO Q208**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'estrazione dal foro in mm/min. Programmando Q208=0, l'estrazione avviene in rapido

Inoltre per iTNC 426, TNC 430 con numero software NC 280 474-xx:

- ▶ **Inversione nella rottura trucioli Q256** (incrementale): valore di cui il TNC ritorna l'utensile nella rottura trucioli

Esempi di blocchi NC:

N10 G203 Q200=2 Q201=-20 Q206=150

Q202=5 Q210=0 Q203=+0 Q204=50

Q212=0.2 Q213=3 Q205=3 Q211=0.25

Q208=500*

CONTROFORATURA INVERTITA (Ciclo G204)



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal Costruttore per la controforatura invertita.

Il ciclo opera con i cosiddetti utensili alesatori a taglio inverso.

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

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo
- 2 Successivamente il TNC orienta il mandrino sulla posizione 0° e sposta l'utensile della quota di eccentricità
- 3 Successivamente l'utensile penetra con l'AVANZAMENTO DI AVVICINAMENTO nel foro preeseguito finché il tagliente si trova alla DISTANZA DI SICUREZZA al di sotto del piano inferiore del pezzo
- 4 Il TNC riporta ora l'utensile al centro del foro, inserisce il mandrino ed evt. il refrigerante e avanza poi con l' AVANZAMENTO DI LAVORAZIONE alla profondità dell'allargamento programmata
- 5 Se programmato l'utensile sosta sul fondo dell'allargamento, esce dal foro, esegue un orientamento del mandrino e si sposta di nuovo per la quota di eccentricità
- 6 Successivamente il TNC ritira l'utensile con AVANZAMENTO DI PREPOSIZIONAMENTO alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì, se programmato, in rapido alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA



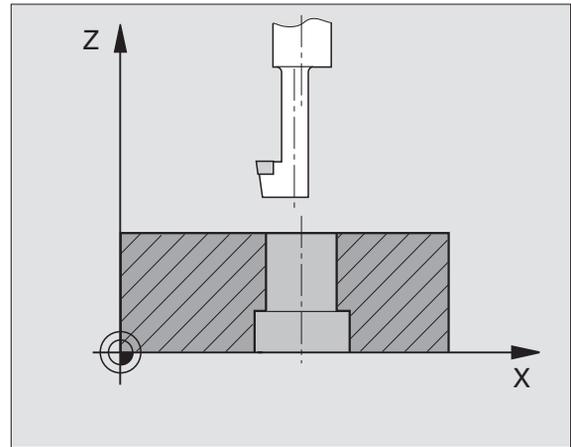
Da osservare:

Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio G40.

Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione dell'allargamento. Attenzione: con segno positivo l'allargamento viene eseguito in direzione positiva dell'asse del mandrino.

Inserire la lunghezza dell'utensile in modo tale che non viene quotato il tagliente, ma lo spigolo inferiore dell'utensile alesatore.

Nel calcolo del punto di partenza dell'allargamento il TNC tiene conto della lunghezza del tagliente dell'utensile alesatore e dello spessore del materiale.





- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q200 (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ PROFONDITA' Q249 (incrementale): distanza tra il piano inferiore del pezzo e il fondo dell'allargamento. Con il segno positivo l'allargamento viene eseguito nella direzione positiva dell'asse del mandrino
- ▶ SPESSORE MATERIALE Q250 (incrementale): spessore del pezzo
- ▶ ECCENTRICITA' Q251 (incrementale): eccentricità dell'utensile alesatore; da rilevare dalla scheda tecnica dell'utensile
- ▶ ALTEZZA TAGLIANTE Q252 (incrementale): distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile alesatore e il tagliente principale; da rilevare dalla scheda tecnica dell'utensile
- ▶ AVANZ. AVVICINAMENTO Q253: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo e l'estrazione dal pezzo in mm/min
- ▶ AVANZAM. DI LAVORO Q254: velocità di spostamento dell'utensile durante l'allargamento in mm/min
- ▶ TEMPO DI SOSTA Q255: tempo di sosta in secondi sul fondo dell'allargamento
- ▶ COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203 (assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ 2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204 (incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'ut. e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ DIREZIONE DI DISIMPEGNO (0/1/2/3/4) Q214: Definizione della direzione in cui il TNC deve disimpegnare l'ut. per la quota di eccentricità (dopo l'orientamento del mandrino); valore 0 non ammesso

- 1: Disimp. dell'ut. in direz. negativa dell'asse principale
- 2: Disimp. dell'ut. in direz. negativa dell'asse secondario
- 3: Disimp. dell'ut. in direz. positiva dell'asse principale
- 4: Disimp. dell'ut. in direz. positiva dell'asse secondario

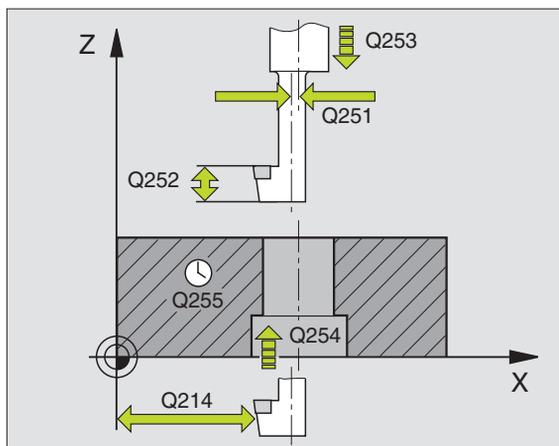
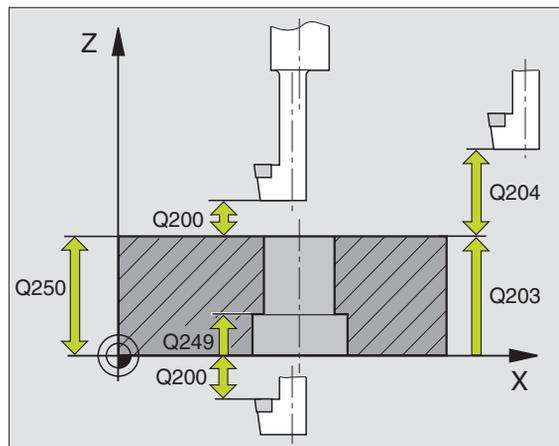


Attenzione, pericolo di collisione!

Verificare la posizione della punta dell'utensile quando si programma un orientamento del mandrino su 0° (p.es. nel modo operativo INTRODUZIONE MANUALE DATI). Orientare la punta dell'utensile in modo che sia parallela ad un asse di lavoro. Selezionare la direzione del disimpegno in modo che l'utensile possa penetrare nel foro senza rischio di collisione.

Inoltre per i TNC 426, TNC 430 con numero software NC 280 474-xx:

- ▶ Angolo per l'orientamento mandrino Q336 (assoluto): angolo sul quale il TNC posiziona l'utensile prima del disimpegno.



Esempi di blocchi NC:

N11 G204 Q200=2 Q249=+5 Q250=20

Q251=3.5 Q252=15 Q253=750 Q254=200

Q255=0 Q203=+0 Q204=50 Q214=1*

FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (Ciclo G205, solo per i TNC 426, TNC 430 con software NC 280 474-xx)

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA programmata sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile penetra con l' AVANZAMENTO F programmato fino alla prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- 3 Se si è programmata la rottura del truciolo, il TNC ritira l'utensile del valore di inversione impostato. Se si lavora senza rottura del truciolo, il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA e nuovamente in rapido fino alla DISTANZA DI PREARRESTO impostata sulla prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- 4 Successivamente l'utensile penetra con l' AVANZAMENTO di un'ulteriore PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO. La PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO si riduce, se programmato, ad ogni accostamento del VALORE DA TOGLIERE
- 5 Il TNC ripete queste operazioni (2-4) fino al raggiungimento della PROFONDITA' DI FORATURA
- 6 Sul fondo del foro l'utensile sosta, se programmato, per eseguire la spoglia e dopo il TEMPO DI SOSTA viene riportato con l'INVERSIONE AVANZAMENTO alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2ª DISTANZA DI SICUREZZA, il TNC porta l'utensile in rapido su quella distanza



Da osservare:

Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio G40.

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione.



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** (incrementale): distanza tra la punta dell'ut. e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' Q201** (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro (punta del cono di foratura)
- ▶ **AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q206**: velocità di spostamento dell'ut. durante la foratura in mm/min
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q202** (incrementale): quota di accostam. dell'ut. Il TNC si porta in un unico passo fino alla PROFONDITA' se:
 - PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e PROFONDITA' sono uguali
 - La PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA'

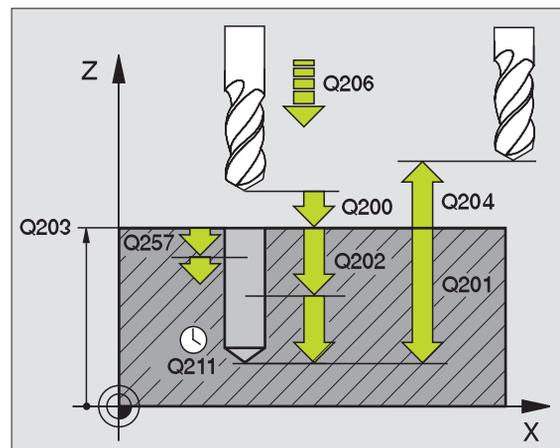
La PROFONDITA' non deve essere un multiplo della PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO

- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203** (assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204** (incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'ut. e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **VALORE DA TOGLIERE Q212** (incrementale): valore di cui il TNC riduce la profondità di accostamento Q201
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO MINIMA Q205** (incrementale): se è stato programmato un valore da togliere, il TNC limita l' AVANZAMENTO al valore impostato nel Q205
- ▶ **DISTANZA DI PREARRESTO SOPRA Q258** (incrementale): distanza di sicurezza per il posizionamento in rapido, quando il TNC, dopo un ritorno dal foro, riporta l'utensile alla profondità di accostamento corrente; valore per il primo accostam.
- ▶ **DISTANZA DI PREARRESTO SOTTO Q259** (incrementale): distanza di sicurezza per il posizionamento in rapido, quando il TNC, dopo un ritorno dal foro, riporta l'utensile alla profondità di accostamento corrente; valore per il primo accostam.



Immettendo Q258 diverso da Q259, il TNC modifica il prearresto tra il primo e l'ultimo accostamento in modo uniforme.

- ▶ **PROFONDITA' FORO FINO A ROTTURA TRUCIOLO Q257** (incrementale): accostamento dopo che il TNC ha eseguito una rottura truciolo. Nessuna rottura truciolo se è inserito 0
- ▶ **INVERSIONE NELLA ROTTURA TRUCIOLO Q256** (incrementale): valore della corsa di ritorno dell'ut. nella rottura trucioli
- ▶ **TEMPO ATTESA SOTTO Q211**: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro



Esempi di blocchi NC:

N12	G205	Q200=2	Q201=-80	Q206=150
		Q202=15	Q203=+0	Q204=50
		Q205=3	Q258=0.5	Q259=1
			Q257=5	
		Q256=0.2	Q211=0.25*	

FRESATURA DI FORI (Ciclo 208, solo per i TNC 426, TNC 430 con software NC 280 474-xx)

- 1** Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA impostata sulla superficie del pezzo e si avvicina al diametro impostato con traiettoria circolare (se c'è spazio)
- 2** L'utensile penetra con l'AVANZAMENTO F programmato in una linea spirale fino alla PROFONDITA' impostata
- 3** Al raggiungimento della PROFONDITA', il TNC percorre nuovamente un cerchio completo, al fine di asportare il materiale lasciato in fase di introduzione
- 4** Quindi il TNC posiziona l'utensile nuovamente al centro del foro
- 5** Alla fine il TNC riporta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2ª DISTANZA DI SICUREZZA, il TNC porta l'utensile in rapido su quella distanza



Da osservare:

Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio G40.

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione.

Se è stato impostato il diametro del foro uguale al diametro utensile, il TNC fora senza interpolazione delle linee a spirale direttamente alla PROFONDITA' impostata.



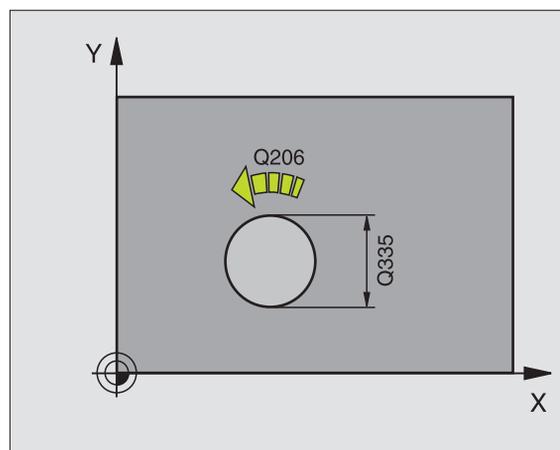
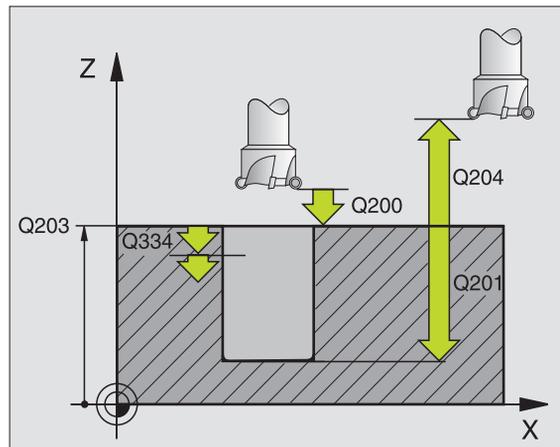
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200 (incrementale):** distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' Q201 (incrementale):** distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro
- ▶ **AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q206:** velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura sulla linea a spirale in mm/min
- ▶ **ACCOSTAMENTO PER LINEA A SPIRALE Q334 (incrementale):** quota di cui l'utensile viene di volta in volta avvicinato alla linea a spirale ($\approx 360^\circ$).



Attenzione che in caso di accostamento troppo grande, l'utensile si rovina e danneggiando così anche il pezzo.

Al fine di evitare l'immissione di valori di accostamento troppo grandi, indicare nella tabella utensili, colonna ANGLE, l'angolo di penetrazione massimo possibile dell'utensile (vedere "5.2 Dati utensile"). Il TNC calcola quindi automaticamente l'accostamento massimo consentito e modifica di conseguenza il valore eventualmente immesso.

- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203 (assoluto):** coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204 (incrementale):** coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **DIAMETRO NOMINALE Q335 (assoluto):** diametro foro. Se è stato impostato il diametro nominale uguale al diametro utensile, il TNC fora senza interpolazione delle linee a spirale direttamente alla profondità impostata.



Esempi di blocchi NC:

N12	G208	Q200=2	Q201=-80	Q206=150	
		Q334=1.5	Q203=+0	Q204=50	Q335=25*

MASCHIATURA con compensatore utensile (Ciclo G84)

- 1 L 'utensile si porta in un unico passo alla PROFONDITA' DI FORATURA
- 2 In seguito viene invertito il senso di rotazione del mandrino e, trascorso il TEMPO DI SOSTA l'utensile ritorna alla posizione di partenza
- 3 Nella posizione di partenza il senso di rotazione del mandrino viene nuovamente invertito

**Da osservare:**

Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio G40.

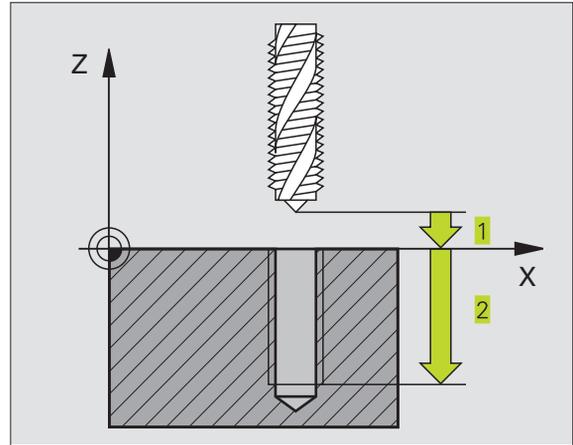
Programmare l'istruzione di posizionamento del punto di partenza nell'asse del mandrino (Distanza DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo)

Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione.

L 'utensile deve essere serrato in un maschio con recupero di gioco. Il maschio con recupero di gioco compensa, durante la lavorazione, le tolleranze dell'avanzamento e del numero di giri.

Durante l'esecuzione del ciclo la manopola del potenziometro di regolazione del numero di giri è disattivata.

Per le filettature destrorse attivare il mandrino con M3, per le filettature sinistrorse con M4.

**Esempi di blocchi NC:**

```
N13 G84 P01 2 P02 -20 P03 0 P04 100*
```



- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA **1** (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo. Valore indicativo: 4x passo filettatura
- ▶ PROFONDITA' DI FORATURA **2** (lunghezza filettatura, incrementale): distanza tra superficie del pezzo e estremità filettatura
- ▶ TEMPO DI SOSTA in SECONDI: inserire un valore tra 0 e 0,5 secondi, per evitare che l'utensile resti bloccato durante il ritiro
- ▶ AVANZAMENTO F: velocità di spostamento dell'utensile durante la maschiatura

Definizione avanzamento: $F = S \times p$

F: Avanzamento (mm/min)

S: Giri mandrino (giri/min)

p: Passo della filettatura (mm)

Disimpegno all'interruzione del programma (non sulTNC 410)

Premendo durante la maschiatura il tasto esterno di STOP, il TNC visualizzerà un softkey che permette il disimpegno dell'utensile.

MASCHIATURA (ciclo nuovo) con compensatore utensile(Ciclo G206, solo per TNC 426, TNC 430 con software NC 280 474-xx)

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido FMAX alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo
- 2 L 'utensile si porta in un unico passo alla PROFONDITA' DI FORATURA
- 3 In seguito viene inserito il senso di rotazione del mandrino e, trascorso il TEMPO DI SOSTA, l'utensile ritorna alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2^a DISTANZA DI SICUREZZA, il TNC porta l'utensile con FMAX su quella distanza
- 4 Alla DISTANZA DI SICUREZZA, il senso di rotazione del mandrino viene nuovamente invertito

**Da osservare:**

Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio G40.

Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione.

L 'utensile deve essere serrato in un maschio con recupero di gioco. Il maschio con recupero di gioco compensa, durante la lavorazione, le tolleranze dell'avanzamento e del numero di giri.

Durante l'esecuzione del ciclo la manopola del potenziometro di regolazione del numero di giri è disattivata.

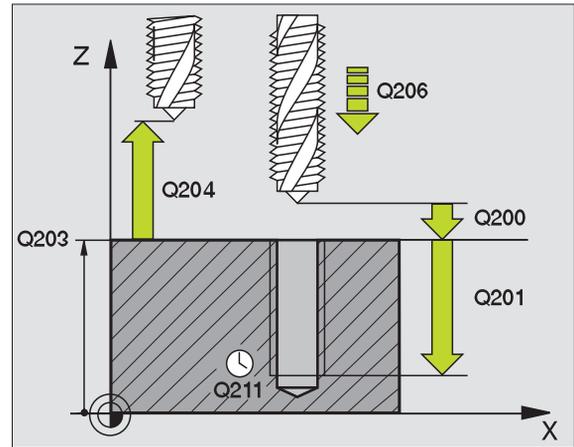
Per le filettature destrorse attivare il mandrino con M3, per le filettature sinistrorse con M4.



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (posizione di partenza) e la superficie del pezzo; valore indicativo: 4x passo filettatura
 - ▶ **PROFONDITA' Q201** (lunghezza filettatura, incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e l'estremità della filettatura
 - ▶ **AVANZAMENTO F Q206**: velocità di spostamento dell'utensile durante la maschiatura
- Definizione avanzamento: $F = S \times p$**
F: Avanzamento (mm/min)
S: Giri mandrino (giri/min)
p: Passo della filettatura (mm)
- ▶ **TEMPO DI SOSTA SOTTO Q211**: inserire un valore tra 0 e 0,5 secondi, per evitare che l'utensile resti bloccato durante il ritorno
 - ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203** (assoluto): coordinata della superficie del pezzo
 - ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204** (incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)

Disimpegno in un'interruzione del programma

Premendo durante la maschiatura il tasto esterno di STOP, il TNC visualizzerà un softkey che permette il disimpegno dell'utensile.



Esempi di blocchi NC:

```
N25 G206 Q200=2 Q201=-20 Q206=150  
Q211=0.25 Q203=+0 Q204=50*
```

MASCHIATURA senza compensatore utensile GS (Ciclo G85)



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore per la maschiatura senza compensatore utensile.

Il TNC esegue la maschiatura senza compensatore utensile, in uno o più passi di lavorazione.

Vantaggi rispetto al ciclo maschiatura con compensatore utensile:

- Maggiore velocità di lavorazione
- Possibilità di ripetere la lavorazione sullo stesso filetto, perché alla chiamata del ciclo il mandrino si orienta sulla posizione di 0° (in funzione del parametro macchina 7160)
- Maggiore campo di spostamento dell'asse del mandrino per la mancanza del compensatore



Da osservare:

Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) del piano di lavoro con CORREZIONE DEL RAGGIO G40

Programmare l'istruzione di posizionamento sul punto di partenza nell'asse del mandrino (Distanza di SICUREZZA sopra la superficie del pezzo)

Il segno del parametro PROFONDITA' FORATURA definisce la direzione della lavorazione.

Il TNC calcola l'avanzamento in funzione del numero di giri. Azionando la manopola del potenziometro di regolazione del numero di giri durante la maschiatura, il TNC adatta l'avanzamento automaticamente

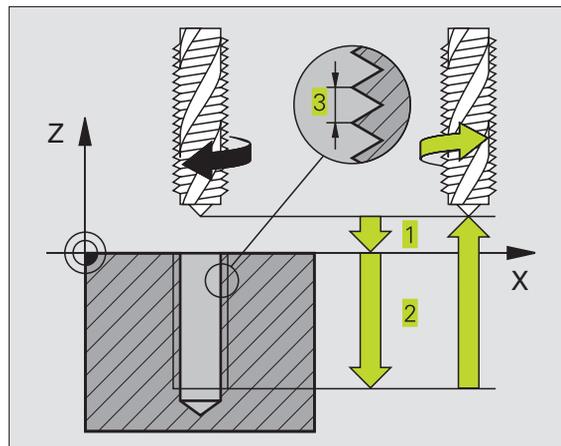
La manopola del potenziometro di regolazione dell'avanzamento è disattivata



- ▶ Distanza di sicurezza **1** (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ PROFONDITA' DI FORATURA **2** (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo (inizio della filettatura) e l'estremità della filettatura
- ▶ PASSO DELLA FILETTATURA **3**:
Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
+ = Filettatura destrorsa
- = Filettatura sinistrorsa

Disimpegno all'interruzione del programma (non sul TNC 410)

Premendo durante la maschiatura il tasto esterno di STOP il TNC visualizzerà il softkey OPERAZ. MANUALE. Premendo il softkey OPERAZ. MANUALE l'utensile può essere disimpegnato dal programma. Per questo disimpegno controllato azionare il tasto esterno di movimento positivo dell'asse mandrino attivo.



Esempi di blocchi NC:

```
N18 G85 P01 2 P02 -20 P03 +1*
```

MASCHIATURA GS (ciclo nuovo) senza compensatore utensile (Ciclo G207, solo per TNC 426, TNC 430 con software NC 280 474-xx)



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore per la maschiatura senza compensatore utensile.

Il TNC esegue la maschiatura senza compensatore utensile, in uno o più passi di lavorazione.

Vantaggi rispetto al ciclo maschiatura con compensatore utensile: vedere Ciclo 85

- 1** Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido FMAX alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo
- 2** L'utensile si porta in un unico passo alla PROFONDITA' DI FORATURA
- 3** In seguito viene inserito il senso di rotazione del mandrino e, trascorso il TEMPO DI SOSTA, l'utensile ritorna alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2ª DISTANZA DI SICUREZZA, il TNC porta l'utensile con FMAX su quella distanza
- 4** Alla DISTANZA DI SICUREZZA il TNC arresta il mandrino



Da osservare:

Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) sul piano di lavoro con CORREZIONE DEL RAGGIO G40

Il segno del parametro PROFONDITA' FORATURA definisce la direzione della lavorazione.

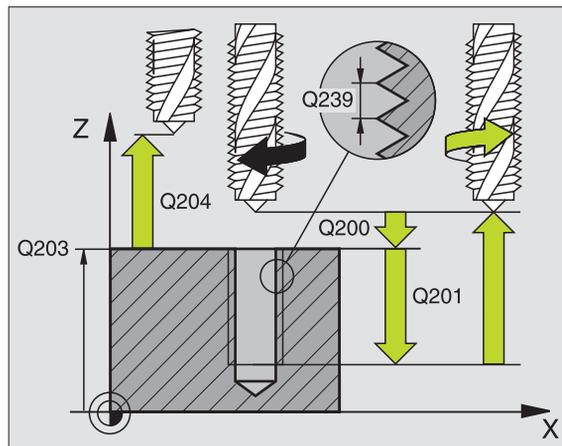
Il TNC calcola l'avanzamento in funzione del numero di giri. Azionando la manopola del potenziometro di regolazione del numero di giri durante la maschiatura, il TNC adatta l'avanzamento automaticamente

La manopola del potenziometro di regolazione dell'avanzamento è disattivata

Alla fine del ciclo il mandrino si arresta. Riavviare il mandrino con M3 (o M4) prima della lavorazione successiva.



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200 (incrementale):** distanza tra la punta dell'utensile (posizione di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' Q201 (incrementale):** distanza tra la superficie del pezzo (inizio filettatura) e l'estremità della filettatura
- ▶ **PASSO Q239**
Passo del filetto. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
+ = Filettatura destrorsa
- = Filettatura sinistrorsa
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203 (assoluto):** coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204 (incrementale):** coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)



Esempi di blocchi NC:

```
N26 G207 Q200=2 Q201=-20 Q239=+1
      Q203=+0 Q204=50*
```

Disimpegno in un'interruzione del programma

Premendo durante la maschiatura il tasto esterno di STOP, il TNC visualizzerà il softkey DISIMPEGNO MANUALE. Premendo il softkey OPERAZ. MANUALE l'utensile può essere disimpegnato dal programma. Per questo disimpegno controllato azionare il tasto esterno di movimento positivo dell'asse mandrino attivo.

FILETTATURA (Ciclo G86, non sul TNC 410)



La macchina e il TNC devono essere predisposti per la filettatura dal Costruttore della macchina.

Nel ciclo G86 FILETTATURA l'utensile si porta con mandrino regolato dalla posizione attuale fino alla PROFONDITA'. Sul fondo del foro il mandrino si arresta. L'avvicinamento e il ritiro devono essere inseriti separatamente, possibilmente in un ciclo del Costruttore. Il costruttore della macchina darà tutte le informazioni al riguardo.



Da osservare:

Il TNC calcola l'avanzamento in funzione del numero di giri. Azionando la manopola del potenziometro di regolazione del numero di giri, l'avanzamento viene adattato automaticamente.

La manopola del potenziometro di regolazione dell'avanzamento è disattivata

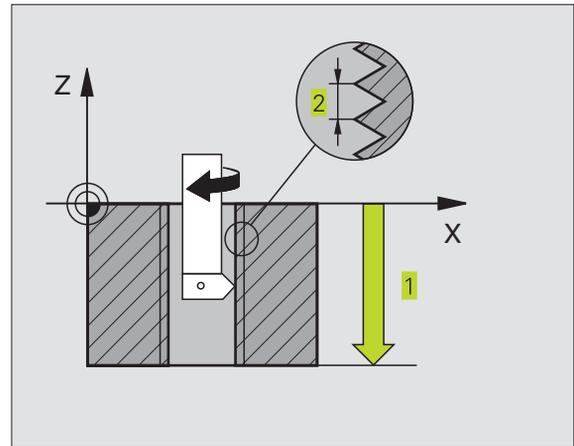
Il TNC inserisce e disinserisce il mandrino automaticamente. M3/M4 non possono essere programmate prima della chiamata del ciclo.



- PROFONDITA' DI FORATURA **1**: distanza tra la posizione attuale dell'utensile e l'estremità della filettatura

Il segno della PROFONDITA' DI FORATURA definisce la direzione della lavorazione ("-" corrisponde alla direzione negativa nell'asse del mandrino)

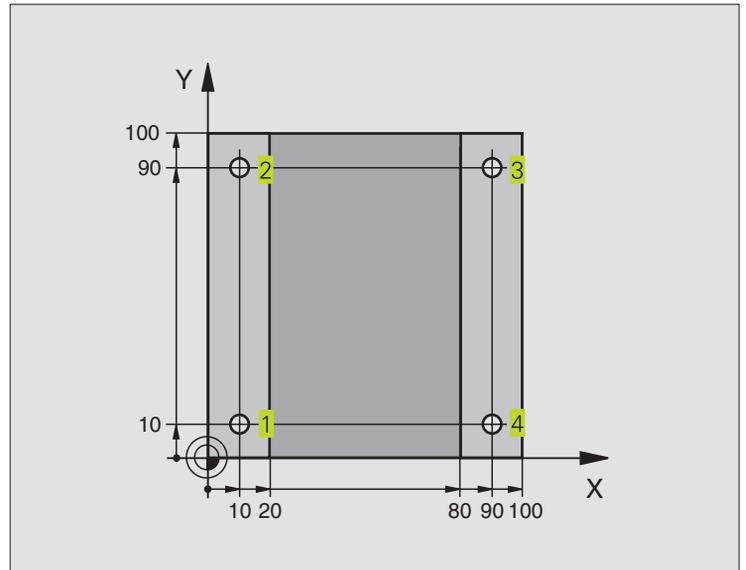
- PASSO DELLA FILETTATURA **2**:
Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
+ = Filettatura destrorsa (M3 con PROF. NEGATIVA)
- = Filettatura sinistrorsa (M4 con PROF. NEGATIVA)



Esempi di blocchi NC:

```
N22 G86 P01 -20 P02 +1*
```

Esempio: Cicli di foratura

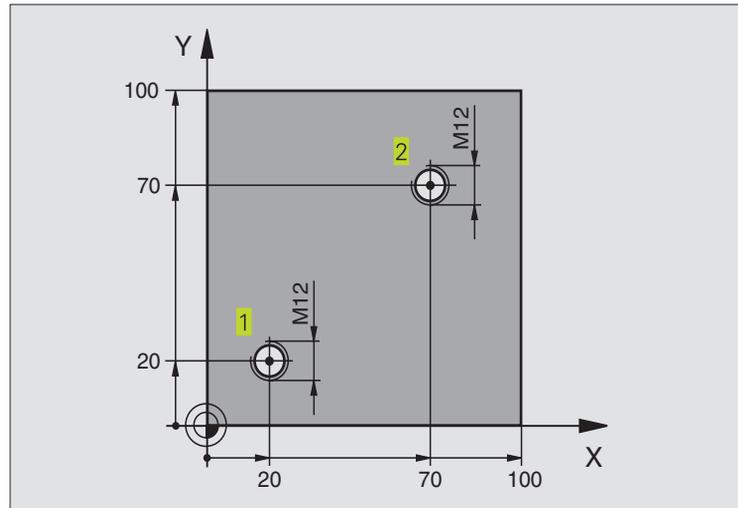


%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definizione pezzo grezzo
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Definizione utensile
N40 T1 G17 S4500 *	Richiamo utensile
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N60 G200 Q200=2 Q201=-15 Q206=250	Definizione ciclo
Q202=5 Q210=0 Q203=0 Q204=50 *	
N70 X+10 Y+10 M3 *	Posizionamento sul foro 1, mandrino ON
N80 Z-8 M99 *	Preposizionamento nell'asse del mandrino, chiamata del ciclo
N90 Y+90 M99 *	Posizionamento sul foro 2, richiamo ciclo
N100 Z+20 *	Disimpegno dell'asse del mandrino
N110 X+90 *	Posizionamento sul foro 3
N120 Z-8 M99 *	Preposizionamento nell'asse del mandrino, chiamata del ciclo
N130 Y+10 M99 *	Posizionamento sul foro 4, richiamo ciclo
N140 G00 Z+250 M2 *	Disimpegnare l'utensile, fine del programma
N999999 %C200 G71 *	

Esempio: Cicli di foratura

Esecuzione del programma

- Programmare il ciclo di foratura nel programma principale
- Programmare la lavorazione nel sottoprogramma (vedere "9 Programmazione: sottoprogrammi e ripetizione di blocchi di programma")



%C18 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definizione pezzo grezzo
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Definizione utensile
N40 T1 G17 S4500 *	Richiamo utensile
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N60 G86 P01 +30 P02 -1,75 *	Definizione del ciclo filettatura
N70 X+20 Y+20 *	Posizionamento sul foro 1
N80 L1,0 *	Richiamo sottoprogramma 1
N90 X+70 Y+70 *	Posizionamento sul foro 2
N100 L1,0 *	Richiamo sottoprogramma 1
N110 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile, fine programma principale
N120 G98 L1 *	Sottoprogramma 1: filettatura
N130 G36 S0 *	Orientamento mandrino (ripetizione filettatura possibile)
N140 G01 G91 X-2 F1000 *	Spostamento utensile per penetrazione senza collisione (in funzione del foro e dell'utensile)
N150 G90 Z-30 *	Posizionamento alla profondità di partenza
N160 G91 X+2 *	Ritiro utensile al centro del foro
N170 G79 *	Chiamata di un ciclo
N180 G90 Z+5 *	Disimpegno
N190 G98 L0 *	Fine del sottoprogramma 1
N999999 %C18 G71 *	

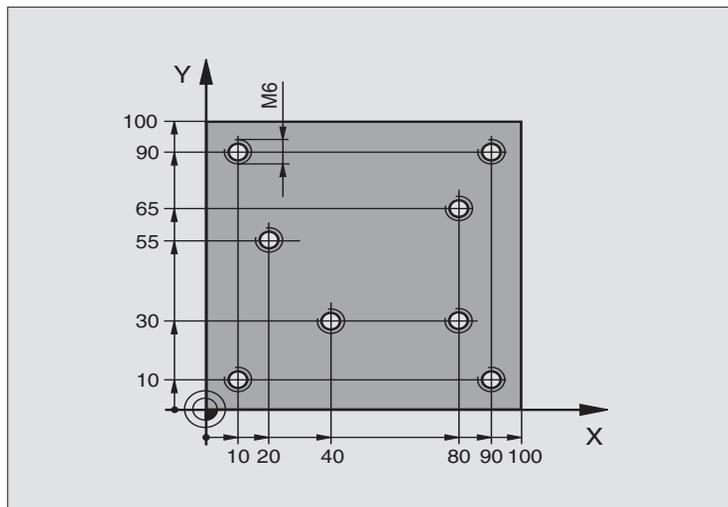
Esempio: Cicli di foratura assieme a Tabelle punti (solo su TNC 410)

Esecuzione del programma

- Centatura
- Foratura
- Maschiatura M6

Le coordinate dei fori sono memorizzate nella tabella punti TAB1.PNT (vedere pagina successiva) e vengono chiamate dal TNC con G79 PAT.

I raggi degli utensili sono stati scelti in modo tale che nella grafica di test si possano vedere tutti i passi di lavorazione.



%1 G71*	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definizione pezzo grezzo
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 G99 1 L+0 R+4*	Definizione dell'utensile centratore
N40 G99 2 L+0 R+2.4*	Definizione della punta
N50 G99 3 L+0 R+3*	Definizione dell'utensile maschiatore
N60 T1 G17 S5000*	Chiamata dell'utensile centratore
N70 G01 G40 Z+10 F5000*	Posizion. dell'ut. alla distanza di sicurezza (programmare F con un valore, il TNC posizionerà l'ut. dopo ogni ciclo alla dist. di sicurezza)
N80 %:PAT: "TAB1"*	Selezionare la Tabella punti
N90 G200 Q200=2 Q201=-2 Q206=150 Q202=2 Q210=0 Q203=+0 Q204=0*	Definizione del ciclo "Foratura di centratura" Con Q203 e Q204 valore 0 obbligatorio
N100 G79 "PAT" F5000 M3*	Chiamata di Ciclo con la Tabella punti TAB1.PNT,
	Avanzamento tra punti: 5000 mm/min
N110 G00 G40 Z+100 M6*	Disimpegno dell'utensile, cambio dell'utensile

N120 T2 G17 S5000*	Richiamo utensile, punta
N130 G01 G40 Z+10 F5000*	Posizionamento dell'ut. alla dist. di sic. (programmare F con un valore)
N140 G200 Q200=2 Q201=-25 Q206=150 Q202=5 Q210=0 Q203=+0 Q204=0*	Definizione del ciclo "Foratura" Con Q203 e Q204 valore 0 obbligatorio
N150 G79 "PAT" F5000 M3*	Chiamata di Ciclo con la Tabella punti TAB1.PNT.
N160 G00 G40 Z+100 M6*	Disimpegno dell'utensile, cambio dell'utensile
N170 T3 G17 S200*	Chiamata dell'utensile maschiatore
N180 G00 G40 Z+50*	Posizionamento dell'utensile alla distanza di sicurezza
N190 G84 P01 +2 P02 -15 P030 P04 150*	Definizione del ciclo "Maschiatura"
N200 G79 "PAT" F5000 M3*	Chiamata di Ciclo con la Tabella punti TAB1.PNT.
N210 G00 G40 Z+100 M2*	Disimpegnare l'utensile, fine del programma
N99999 %1 G71*	

Tabella puntiTAB1.PNT

	TAB1	.PNT	MM
NR	X	Y	Z
0	+10	+10	+0
1	+40	+30	+0
2	+90	+10	+0
3	+80	+30	+0
4	+80	+65	+0
5	+90	+90	+0
6	+10	+90	+0
7	+20	+55	+0
[END]			

8.4 Cicli per la fresatura di tasche, isole e scanalature

Cicli	Softkey
G75/G76 FRESATURA DI TASCHE (rettangolari) Ciclo di sgrossatura senza preposizionam. automatico G75: in senso orario G76: in senso antiorario	
G212 FINITURA DI ISOLE (rettangolari) Ciclo di finitura con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	
G213 FINITURA DI ISOLE (rettangolari) Ciclo di finitura con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	
G77/G78 TASCA CIRCOLARE Ciclo di sgrossatura senza preposizionam. automatico G77: in senso orario G78: in senso antiorario	
G214 FINITURA DI TASCHE CIRCOLARI Ciclo di finitura con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	
G215 FINITURA DI ISOLE CIRCOLARI Ciclo di finitura con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	
G74 FRESATURA DI SCANALATURE Ciclo di sgrossatura/finitura senza preposizionamento automatico, con accostamento verticale	
G210 FRESATURA DI SCANALATURE CON PENDOLAMENTO Ciclo sgrossatura/finitura con preposizionamento automatico con penetrazione con pendolamento	
G211 FRESATURA DI SCANALATURE CIRCOLARI Ciclo di sgrossatura/finitura con preposizionamento automatico con penetrazione con pendolamento	

FRESATURA DI TASCHE (Ciclo G75, G76)

- 1 L'utensile penetra nel pezzo dalla posizione di partenza (centro della tasca) e si porta alla prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- 2 Successivamente l'utensile si porta prima in direzione positiva del lato più lungo - nelle tasche quadrate in direzione Y positiva - e svuota la tasca dall'interno.
- 3 Questa procedura si ripete (da 1 a 2), fino al raggiungimento della PROFONDITA'
- 4 Alla fine del ciclo il TNC riporta l'utensile alla pos. di partenza



Da osservare:

Programmare l'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro della tasca) del piano di lavoro con CORREZIONE DEL RAGGIO G40.

Programmare l'istruzione di posizionamento del punto di partenza nell'asse del mandrino (DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo)

Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione.

Utilizzare frese con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) o eseguire una preforatura al centro della tasca.

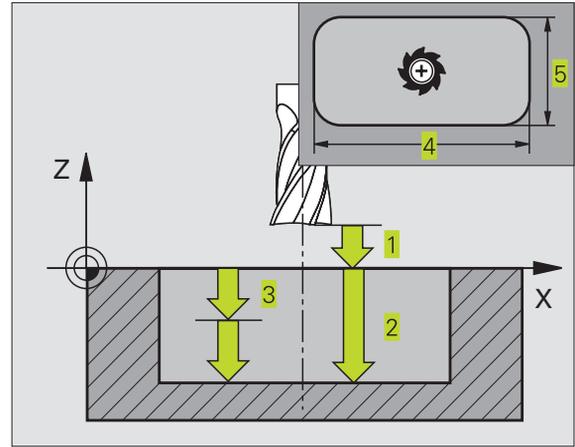
Per la LUNGHEZZA 2° LATO vale la seguente condizione: LUNGHEZZA 2° LATO maggiore di [(2 x RAGGIO ARROTONDAMENTO) + accost. laterale k].

Senso di rotazione nella sgrossatura

- In senso orario: G75
- In senso antiorario: G76



- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA **1** (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ PROFONDITA' DI FRESATURA **2** (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura
- ▶ PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO **3** (incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Il TNC si porta in un passo alla PROFONDITA' quando:
 - la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e la PROFONDITA' sono uguali
 - la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA'
- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA': velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione
- ▶ LUNGHEZZA 1° LATO **4**: lunghezza della tasca, parallela all'asse principale del piano di lavoro
- ▶ LUNGHEZZA 2° LATO **5**: larghezza della tasca



- ▶ AVANZAMENTO F: velocità di spostamento dell'utensile nel piano di lavoro
- ▶ RAGGIO DI ARROTONDAMENTO: RAGGIO degli angoli della tasca
Con RAGGIO = 0 il RAGGIO DI ARROTONDAMENTO è uguale al raggio dell'utensile

Esempi di blocchi NC:

```

N27 G75 P01 2 P02 -20 P03 5 P04 100
      P05 X+80 P06 Y+60 P07 275 P08 5*
...
N35 G76 P01 2 P02 -20 P03 5 P04 100
      P05 X+80 P06 Y+60 P07 275 P08 5*
    
```

Calcoli:

Accostamento laterale $k = K \times R$

K: Fattore di sovrapposizione, definito nel parametro macchina 7430

R: Raggio della fresa

FINITURA TASCHE (Ciclo G212)

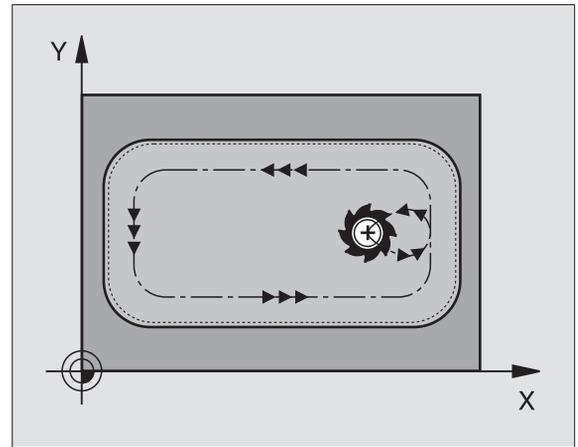
- 1 Il TNC porta l'utensile automaticamente nell'asse del mandrino alla DISTANZA DI SICUREZZA oppure, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA e successivamente al centro della tasca
- 2 Dal centro della tasca l'utensile si porta nel piano di lavoro al punto di partenza della lavorazione. Per calcolare il punto di partenza il TNC tiene conto del SOVRAMETALLO del pezzo e del raggio dell'utensile. Eventualmente il TNC effettua una penetrazione nel centro della tasca
- 3 Se l'utensile si trova alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA il TNC lo porta in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì con l'AVANZAMENTO IN PROFONDITA' alla prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- 4 Successivamente l'utensile entra tangenzialmente sul profilo del pezzo finito ed esegue una contornatura con fresatura concorde
- 5 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro
- 6 Questa procedura (da 3 a 5) si ripete fino al raggiungimento della PROFONDITA' programmata
- 7 Alla fine del ciclo il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmata, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA e successivamente al centro della tasca (posizione finale = posizione iniziale)

**Da osservare:**

Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione.

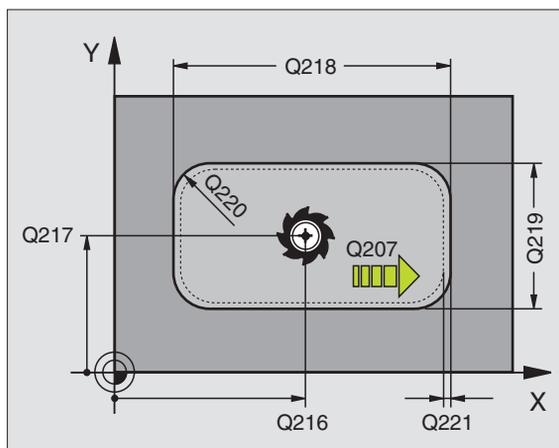
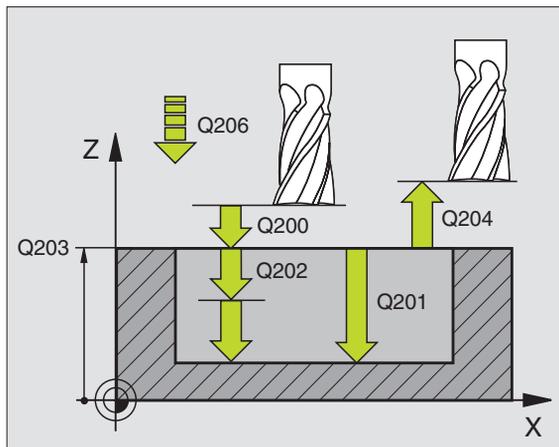
Se si desidera rifinire la tasca dal pieno utilizzare frese con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) e programmare piccoli AVANZAMENTI IN PROFONDITA'

Dimensione minima della tasca: tre volte il raggio dell'utensile.





- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q200 (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ PROFONDITA' Q201 (incrementale): distanza tra superficie pezzo e fondo della tasca
- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q206: velocità dell'utensile in mm/min nello spostamento alla PROFONDITA'. Per la penetrazione nel materiale inserire un valore basso; se precedentemente è stata fatta una sgrossatura, inserire un valore più alto
- ▶ PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q202 (incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0
- ▶ AVANZAMENTO FRESATURA Q207: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min
- ▶ COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203 (assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ 2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204 (incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ CENTRO 1º ASSE Q216 (assoluto): centro della tasca nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ CENTRO 2º ASSE Q217 (assoluto): centro della tasca nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ LUNGHEZZA 1º LATO Q218 (incrementale): lunghezza della tasca parallela all'asse principale del piano di lavoro
- ▶ LUNGHEZZA 2º LATO Q219 (incrementale): lunghezza della tasca parallela all'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ RAGGIO DELL'ANGOLO Q220: raggio dell'ang. della tasca. Se non è stato inserito, il TNC considera il RAGGIO DELL'ANGOLO uguale al raggio dell'utensile
- ▶ SOVRAMETALLO 1º ASSE Q221 (incrementale): sovrametallo nell'asse principale del piano di lavoro, riferito alla lunghezza della tasca



Esempi di blocchi NC:

```
N34 G212 Q200=2 Q201=-20 Q206=150
```

```
Q202=5 Q207=500 Q203=+0 Q204=50
```

```
Q216=+50 Q217=+50 Q218=80 Q219=60
```

```
Q220=5 Q221=0*
```

FINITURA DI ISOLE (Ciclo G213)

- 1 Il TNC porta l'utensile nell'asse del mandrino alla DISTANZA DI SICUREZZA oppure, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA e successivamente al centro dell'isola
- 2 Dal centro dell'isola l'utensile si porta nel piano di lavoro al punto di partenza della lavorazione. Il punto di partenza si trova a destra dell'isola, spostato di circa 3,5 volte il raggio dell'utensile
- 3 Se l'utensile si trova alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì con l'AVANZAMENTO IN PROFONDITA' alla prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- 4 Successivamente l'utensile entra tangenzialmente sul profilo del pezzo finito ed esegue una contornatura con fresatura concorde
- 5 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro
- 6 Questa procedura (da 3 a 5) si ripete fino al raggiungimento della PROFONDITA' programmata
- 7 Alla fine del ciclo il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmata, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA e successivamente al centro dell'isola (posizione finale = posizione iniziale)



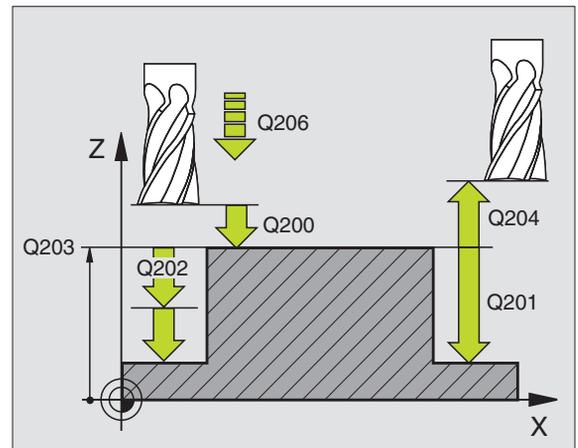
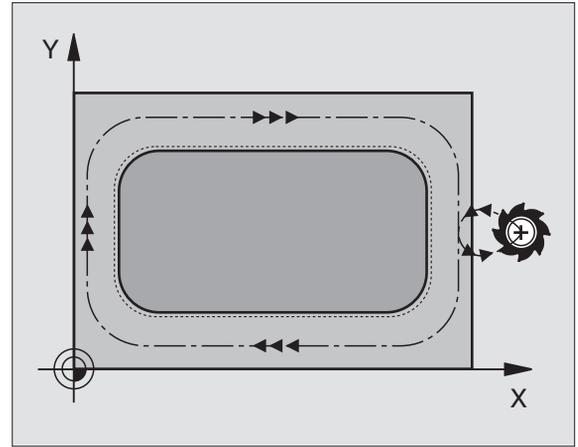
Da osservare:

Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione.

Se si desidera rifinire l'isola dal piano utilizzare frese con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844), inserire per l'AVANZAMENTO IN PROFONDITA'



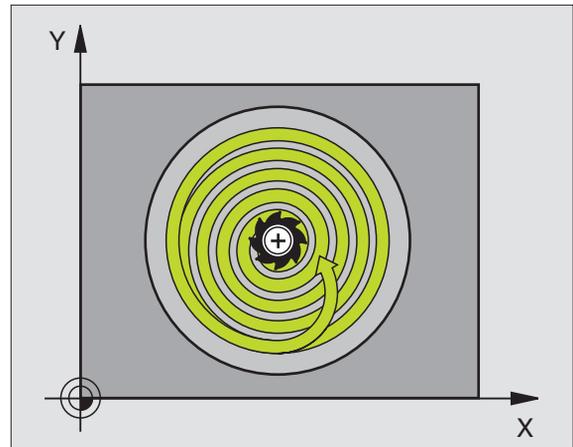
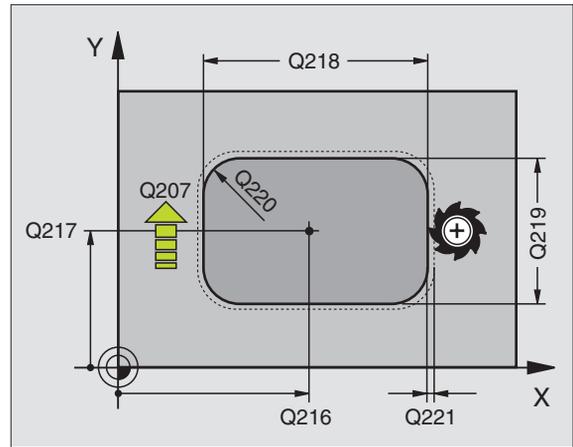
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q200 (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ PROFONDITA' Q201 (incrementale): distanza tra superficie pezzo e fondo dell'isola
- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q206: velocità dell'utensile in mm/min nello spostamento alla PROFONDITA'. Per la penetrazione nel materiale inserire un valore basso; penetrando nel vuoto inserire un valore più alto
- ▶ PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q202 (incrementale): quota di accostamento dell'utensile. Inserire un valore maggiore di 0
- ▶ AVANZAMENTO FRESATURA Q207: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min
- ▶ COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203 (assoluto): coordinata della superficie del pezzo



Esempi di blocchi NC:

N35	G213	Q200=2	Q201=-20	Q206=150	
		Q202=5	Q207=500	Q203=+0	Q204=50
		Q216=+50	Q217=+50	Q218=80	Q219=60
		Q220=5	Q221=0*		

- ▶ 2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204 (incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ CENTRO 1º ASSE Q216 (assoluto): centro dell'isola nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ CENTRO 2º ASSE Q217 (assoluto): centro dell'isola nell'asse secondario nel piano di lavoro
- ▶ LUNGHEZZA 1º LATO Q218 (incrementale): lunghezza dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro
- ▶ LUNGHEZZA 2º LATO Q219 (incrementale): lunghezza dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ RAGGIO DELL'ANGOLO Q220: raggio dell'angolo dell'isola
- ▶ SOVRAMETALLO 1º ASSE Q221 (incrementale): sovrametallo nell'asse principale del piano di lavoro, riferito alla lunghezza dell'isola



TASCA CIRCOLARE (Ciclo G77, G78)

- 1 L'utensile penetra nel pezzo dalla posizione di partenza (centro della tasca) e si porta alla prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- 2 Successivamente l'utensile descrive con l' AVANZAMENTO F la traiettoria a spirale illustrata nella figura di fianco; per l'accostamento laterale k vedere Ciclo G75/G76 FRESATURE DI TASCHE
- 3 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della PROFONDITA'
- 4 Alla fine il TNC riporta l'utensile alla posizione di partenza



Da osservare:

Programmare l'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro della tasca) del piano di lavoro con CORREZIONE DEL RAGGIO G40.

Programmare l'istruzione di posizionamento del punto di partenza nell'asse del mandrino (DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo)

Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione.

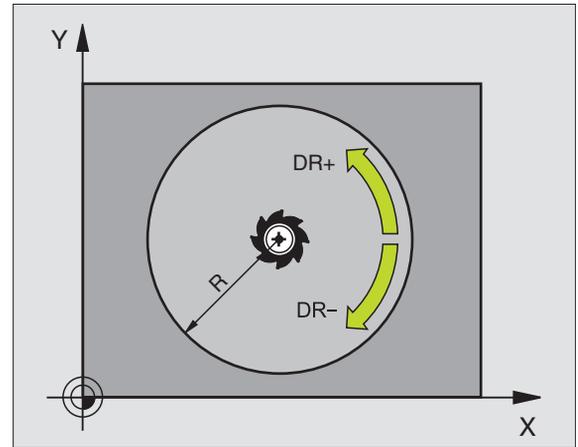
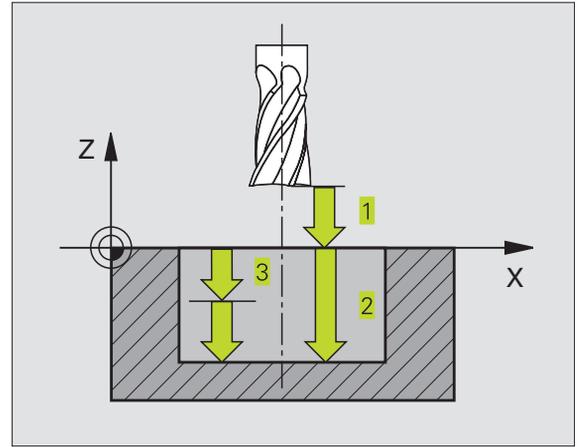
Utilizzare frese con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) o eseguire una preforatura al centro della tasca.

Senso di rotazione nella sgrossatura

- In senso orario: G77
- In senso antiorario: G78



- ▶ Distanza di sicurezza **1** (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (posizione di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ Profondità di fresatura **2** (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura
- ▶ Profondità di accostamento **3** (incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Il TNC si porta in un unico passo alla PROFONDITA' quando:
 - PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e PROFONDITA' sono uguali
 - la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA'
- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA': velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione
- ▶ RAGGIO DEL CERCHIO: raggio della tasca circolare
- ▶ AVANZAMENTO F: velocità di spostamento dell'utensile nel piano di lavoro



Esempi di blocchi NC:

N36 G77 P01 2 P02 -20 P03 5 P04 100

P05 40 P06 250*

...

N48 G78 P01 2 P02 -20 P03 5 P04 100

P05 40 P06 250*

FINITURA TASCHE CIRCOLARI (Ciclo G214)

- 1 Il TNC porta l'utensile automaticamente nell'asse del mandrino alla DISTANZA DI SICUREZZA oppure, se programmato, alla 2^a DISTANZA DI SICUREZZA e successivamente al centro della tasca
- 2 Dal centro della tasca l'utensile si porta nel piano di lavoro al punto di partenza della lavorazione. Per calcolare il punto di partenza il TNC tiene conto del diametro del pezzo grezzo e del raggio dell'utensile. Se per il diametro del pezzo grezzo viene inserito 0, il TNC effettua la penetrazione al centro della tasca
- 3 Se l'utensile si trova alla 2^a DISTANZA DI SICUREZZA il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì con l'AVANZAMENTO IN PROFONDITA' alla prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- 4 Successivamente l'utensile entra tangenzialmente sul profilo del pezzo finito ed esegue una contornatura con fresatura concorde
- 5 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro
- 6 Questa procedura (da 3 a 5) si ripete fino al raggiungimento della PROFONDITA' programmata
- 7 Alla fine del ciclo il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmata, alla 2^a DISTANZA DI SICUREZZA e successivamente al centro della tasca (posizione finale = posizione iniziale)



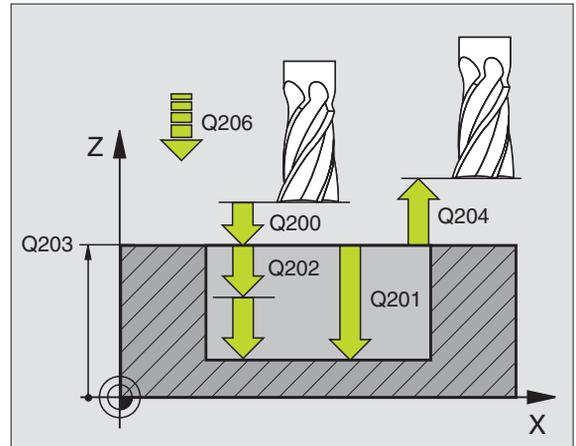
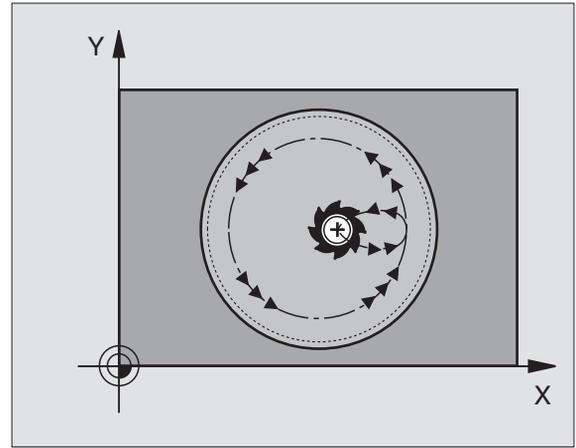
Da osservare:

Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione.

Se si desidera rifinire la tasca dal pieno utilizzare frese con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) e programmare piccoli AVANZAMENTI IN PROFONDITA'



- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q200 (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ PROFONDITA' Q201 (incrementale): distanza tra superficie pezzo e fondo della tasca
- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q206: velocità dell'utensile in mm/min nello spostamento alla PROFONDITA' . Per la penetrazione nel materiale inserire un valore basso; penetrando nel vuoto inserire un valore più alto
- ▶ PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q202 (incrementale): quota di accostamento dell'utensile
- ▶ AVANZAMENTO FRESATURA Q207: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min



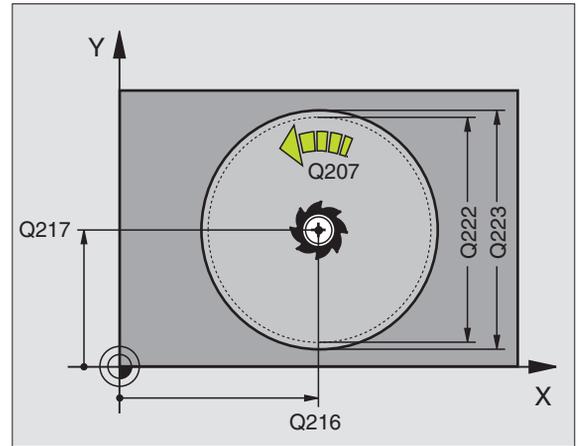
Esempi di blocchi NC:

N42 G214 Q200=2 Q201=-20 Q206=150

Q202=5 Q207=500 Q203=+0 Q204=50

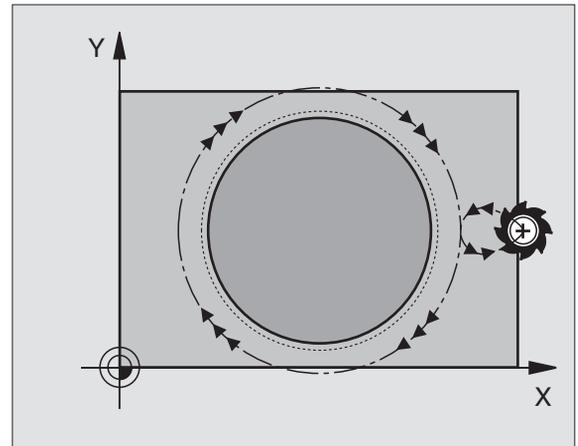
Q216=+50 Q217=+50 Q222=79 Q223=80*

- ▶ COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203 (assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ 2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204 (incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ CENTRO 1º ASSE Q216 (assoluto): centro della tasca nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ CENTRO 2º ASSE Q217 (assoluto): centro della tasca nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ DIAMETRO DEL PEZZO GREZZO Q222: diametro della tasca prelaborata. Il diametro del pezzo grezzo deve essere minore del diametro del pezzo finito
- ▶ DIAMETRO DEL PEZZO FINITO Q223: diametro della tasca finita. Il diametro del pezzo finito deve essere maggiore del diametro del pezzo grezzo e maggiore del diametro dell'utensile



FINITURA DI ISOLE CIRCOLARI (Ciclo G215)

- 1** Il TNC porta l'utensile automaticamente nell'asse del mandrino alla DISTANZA DI SICUREZZA oppure, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA e successivamente al centro dell'isola
- 2** Dal centro dell'isola l'utensile si porta nel piano di lavoro al punto di partenza della lavorazione. Il punto di partenza si trova a destra dell'isola, spostato di circa 3,5 volte il raggio dell'utensile
- 3** Se l'utensile si trova alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì con l'AVANZAMENTO IN PROFONDITA' alla prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- 4** Successivamente l'utensile entra tangenzialmente sul profilo del pezzo finito ed esegue una contornatura con fresatura concorde
- 5** In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro
- 6** Questa procedura (da 3 a 5) si ripete fino al raggiungimento della PROFONDITA' programmata
- 7** Alla fine del ciclo il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmata, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA e successivamente al centro della tasca (posizione finale = posizione iniziale)





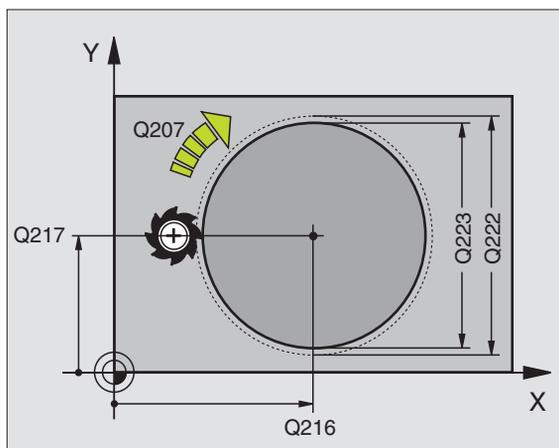
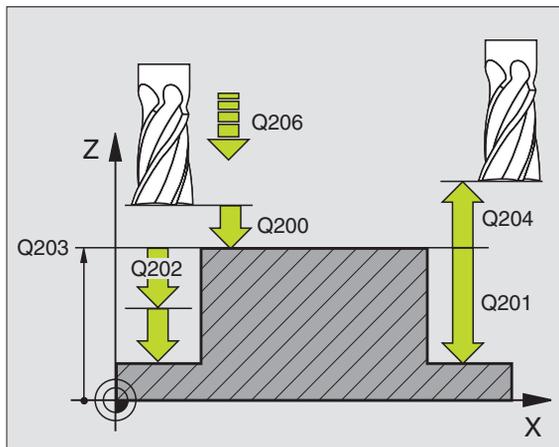
Da osservare:

Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione.

Se si desidera rifinire l'isola dal pieno utilizzare frese con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844), inserire per l'AVANZAMENTO IN PROFONDITA'



- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q200 (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ PROFONDITA' Q201 (incrementale): distanza tra superficie pezzo e fondo dell'isola
- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q206: velocità dell'utensile in mm/min nello spostamento alla PROFONDITA'. Per la penetrazione nel materiale inserire un valore basso; penetrando nel vuoto inserire un valore più alto
- ▶ PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q202 (incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0
- ▶ AVANZAMENTO FRESATURA Q207: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min
- ▶ COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203 (assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ 2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204 (incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ CENTRO 1º ASSE Q216 (assoluto): centro dell'isola nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ CENTRO 2º ASSE Q217 (assoluto): centro dell'isola nell'asse secondario nel piano di lavoro
- ▶ DIAMETRO DEL PEZZO Q222: diametro dell'isola prelavorata. Il diametro del pezzo grezzo deve essere maggiore del diametro del pezzo finito
- ▶ DIAMETRO DEL PEZZO FINITO Q223: diametro dell'isola finita. Il diametro del pezzo finito deve essere minore del diametro del pezzo grezzo



Esempi di blocchi NC:

N43 G215 Q200=2 Q201=-20 Q206=150

Q202=5 Q207=500 Q203=+0 Q204=50

Q216=+50 Q217=+50 Q222=81 Q223=80*

FRESATURA SCANALATURE(Ciclo G74)

Sgrossatura

- 1 Il TNC sposta l'utensile verso l'interno per il valore del sovrametallo di finitura (pari a metà differenza tra la larghezza della scanalatura e il diametro dell'utensile). Da questa posizione l'utensile penetra nel pezzo e fresa in direzione longitudinale della scanalatura
- 2 Alla fine della scanalatura ha luogo un ACCOSTAMENTO IN PROFONDITA', con successiva fresatura in direzione contraria.

Questi passi si ripetono fino al raggiungimento della PROFONDITA' DI FRESATURA programmata.

Finitura

- 3 Sul fondo il TNC porta l'utensile su una traiettoria circolare tangenzialmente al profilo esterno, finendo il profilo con una fresatura concorde (M3)
- 4 Successivamente l'utensile si porta in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA

Se il numero degli accostamenti è dispari, l'utensile ritorna alla DISTANZA DI SICUREZZA fino alla posizione di partenza



Da osservare:

Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza nel piano di lavoro: centro della scanalatura (LUNGHEZZA 2° LATO) e spostato nella scanalatura del raggio dell'utensile, da programarsi con G40.

Programmare l'istruzione di posizionamento del punto di partenza nell'asse del mandrino (DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo)

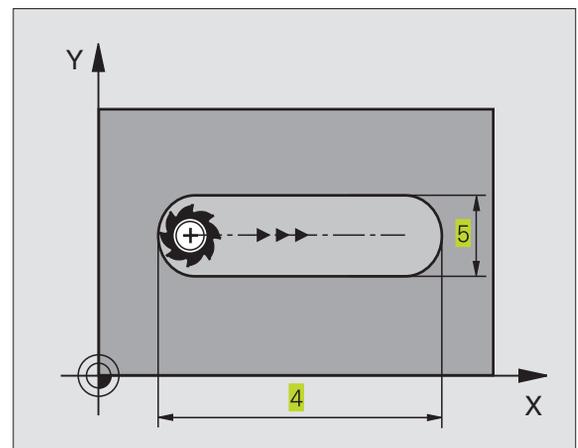
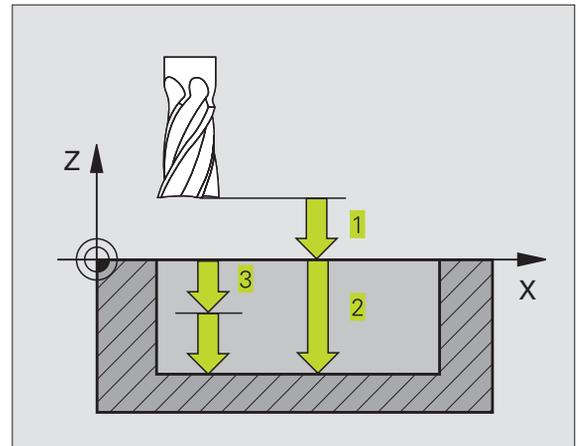
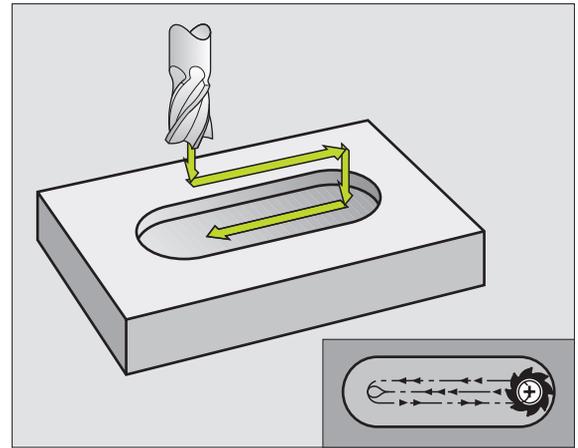
Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione.

Utilizzare frese con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) o eseguire una preforatura nel punto di partenza.

Il diametro della fresa non deve essere maggiore della LARGHEZZA SCANALATURA e non inferiore alla metà LARGHEZZA SCANALATURA.



- ▶ Distanza di sicurezza **1** (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ Profondità di fresatura **2** (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura
- ▶ Profondità di accostamento **3** (incrementale): Quota dei singoli accostamenti dell'utensile; il TNC porta l'utensile in un unico passo alla PROFONDITA' quando:
 - la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e la PROFONDITA' sono uguali
 - PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA'



- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA': velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione
- ▶ LUNGHEZZA 1° LATO **4**: lunghezza della scanalatura; definire la 1ª direzione di taglio mediante il segno.
- ▶ LUNGHEZZA 2° LATO **5**: larghezza della scanalatura
- ▶ AVANZAMENTO F: velocità di spostamento dell'utensile nel piano di lavoro

SCANALATURA (asola) con penetrazione con pendolamento (Ciclo G210)



Da osservare:

Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione.

Scegliere una fresa con diametro non superiore alla LARGHEZZA SCANALATURA e non inferiore a un terzo della stessa.

Il diametro della fresa non deve essere inferiore alla metà della lunghezza della scanalatura, altrimenti il TNC non può far penetrare l'utensile con un movimento alternato.

Sgrossatura

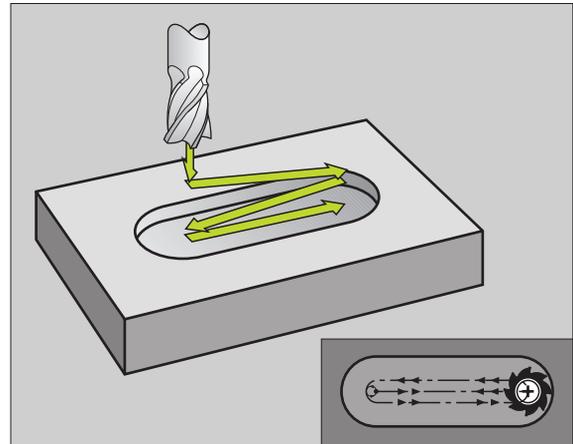
- 1** Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA e successivamente al centro del cerchio sinistro; da qui il TNC posiziona l'utensile alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo
- 2** L'utensile si porta con la velocità di AVANZAMENTO DI FRESATURA sulla superficie del pezzo; da qui la fresa si porta in direzione longitudinale della scanalatura - penetrando obliquamente nel materiale - al centro del cerchio destro
- 3** Successivamente l'utensile si riporta, di nuovo penetrando obliquamente, fino al centro del cerchio sinistro; questi passi si ripetono fino al raggiungimento della PROFONDITA' DI FRESATURA programmata
- 4** Alla PROFONDITA' DI FRESATURA il TNC sposta l'utensile, eseguendo una fresatura a spianare, all'altra estremità della scanalatura e quindi di nuovo al centro della stessa

Finitura

- 5** Dal centro della scanalatura il TNC avvicina l'utensile tangenzialmente al profilo finito, con successiva fresatura concorde del profilo (con M3)
- 6** Alla fine del profilo l'utensile si stacca tangenzialmente e ritorna al centro della scanalatura
- 7** Successivamente l'utensile si porta in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA e, se programmata, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

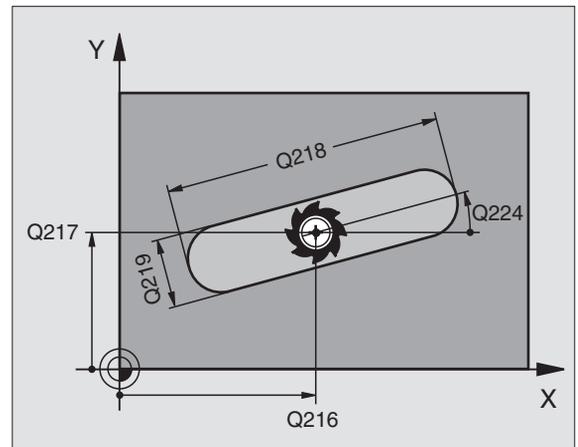
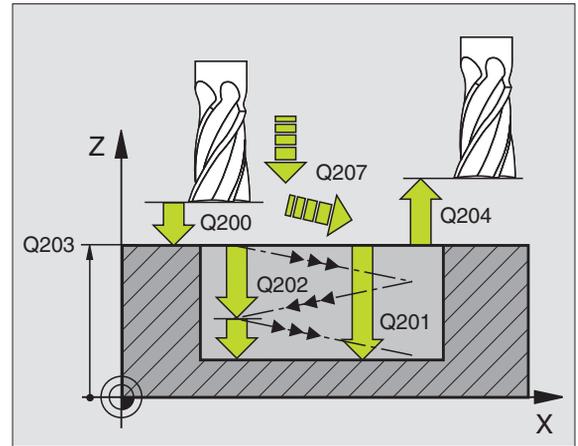
Esempi di blocchi NC:

N44	G74	P01	2	P02	-20	P03	5	P04	100
P05	X+80	P06	Y12	P07	275*				





- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' Q201** (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura
- ▶ **AVANZAMENTO FRESATURA Q207**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q202** (incrementale): quota complessiva alla quale l'utensile nell'asse del mandrino viene accostato con moto alternato
- ▶ **AMBITO DI LAVORAZIONE (0/1/2) Q215**: definizione dell'ambito di lavorazione:
 - 0**: Sgrossatura e finitura
 - 1**: Solo sgrossatura
 - 2**: Solo finitura
- ▶ **COORD. SUPERFICIE DEL PEZZO Q203** (assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204** (incrementale): coordinata Z che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **CENTRO 1º ASSE Q216** (assoluto): centro della scanalatura nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2º ASSE Q217** (assoluto): centro della scanalatura nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **LUNGHEZZA 1º LATO Q218** (valore parallelo all'asse principale del piano di lavoro): inserire il lato più lungo della scanalatura
- ▶ **LUNGHEZZA 2º LATO Q219** (valore parallelo all'asse secondario del piano di lavoro): inserire la larghezza della scanalatura; se la larghezza della scanalatura è uguale al diametro dell'utensile, il TNC esegue solo la sgrossatura (fresatura di asole)
- ▶ **ANGOLO DI ROTAZIONE Q224** (assoluto): angolo intorno al quale viene ruotata l'intera scanalatura; il centro di rotazione corrisponde al centro della scanalatura



Esempi di blocchi NC:

```

N51 G210 Q200=2 Q201=-20 Q207=500
Q202=5 Q215=0 Q203=+0 Q204=50
Q216=+50 Q217=+50 Q218=80 Q219=12
Q224=+15*
    
```

SCANALATURA CIRCOLARE (asola) con penetrazione con pendolamento (Ciclo G211)

Sgrossatura

- 1 Il TNC posiziona in rapido l'utensile nell'asse del mandrino alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA e successivamente al centro del cerchio destro. Da qui il TNC posiziona l'utensile alla DISTANZA DI SICUREZZA programmata sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile si porta con l' AVANZAMENTO DI FRESATURA sulla superficie del pezzo e da qui - penetrando obliquamente nel materiale - fino all'altra estremità della scanalatura
- 3 Successivamente l'utensile si riporta, di nuovo obliquamente penetrando, al punto di partenza; questi passi (da 2 a 3) si ripetono fino al raggiungimento della PROFONDITA' DI FRESATURA programmata
- 4 Alla PROFONDITA' DI FRESATURA l'utensile si sposta, eseguendo una fresatura a spianare, all'altra estremità della scanalatura

Finitura

- 5 Dal centro della scanalatura il TNC avvicina l'utensile tangenzialmente al profilo finito, con successiva fresatura concorde del profilo (con M3). Il punto di partenza per la finitura si trova al centro del cerchio destro.
- 6 Alla fine del profilo l'utensile si stacca tangenzialmente dallo stesso
- 7 Successivamente l'utensile si porta in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA e, se programmata, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

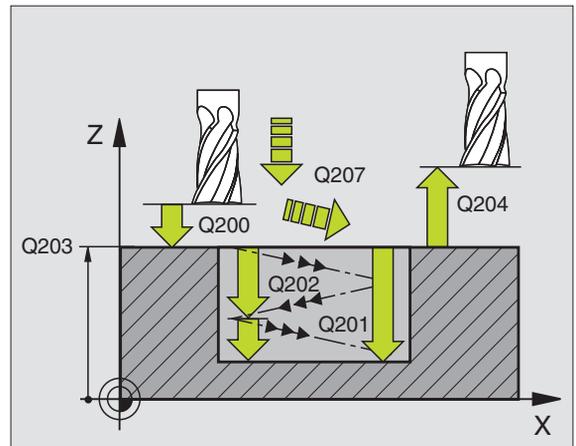
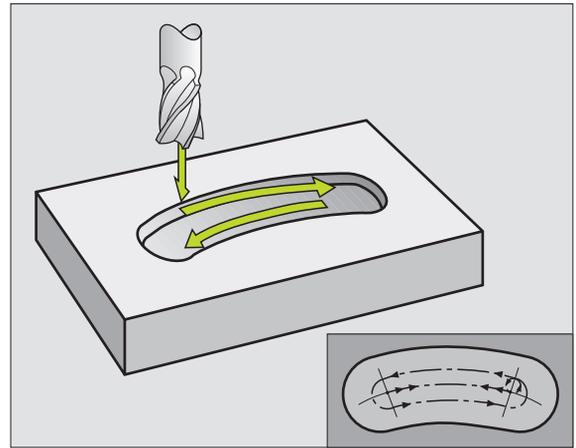


Da osservare:

Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione.

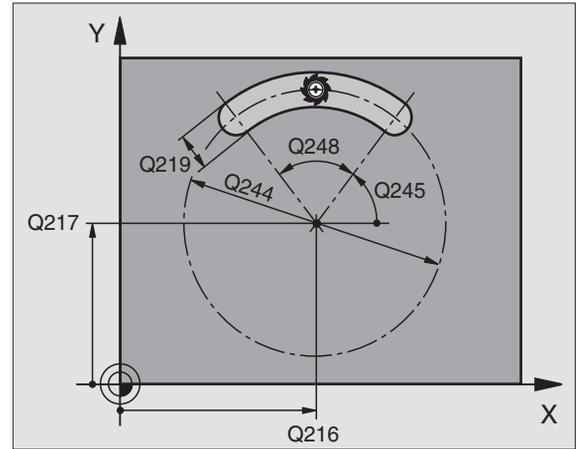
Scegliere una fresa con diametro non superiore alla LARGHEZZA SCANALATURA e non inferiore a un terzo della stessa.

Il diametro della fresa non deve essere inferiore alla metà della lunghezza della scanalatura, altrimenti il TNC non può far penetrare l'utensile con un movimento alternato.





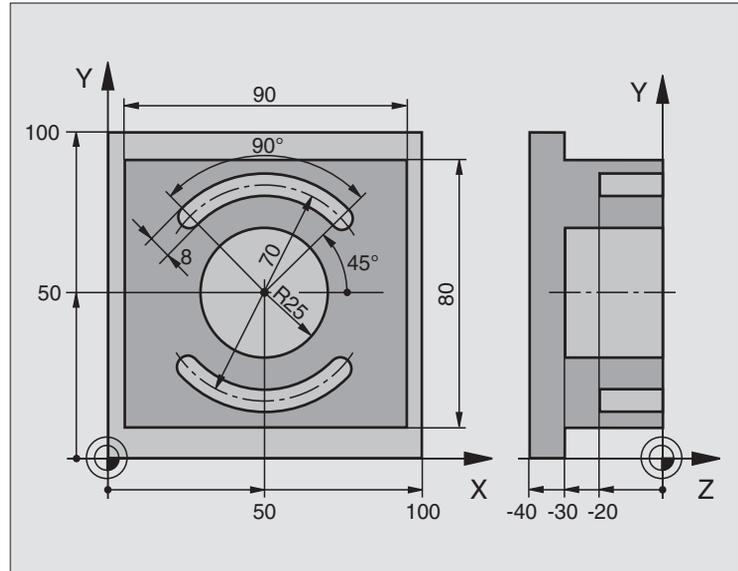
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' Q201** (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura
- ▶ **AVANZAMENTO FRESATURA Q207**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q202** (incrementale): quota complessiva alla quale l'utensile nell'asse del mandrino viene accostato con moto alternato
- ▶ **AMBITO DI LAVORAZIONE (0/1/2) Q215**: definizione dell'ambito di lavorazione:
 - 0**: Sgrossatura e finitura
 - 1**: Solo sgrossatura
 - 2**: Solo finitura
- ▶ **COORD. SUPERFICIE DEL PEZZO Q203** (assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204** (incrementale): coordinata Z che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **CENTRO 1º ASSE Q216** (assoluto): centro della scanalatura nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2º ASSE Q217** (assoluto): centro della scanalatura nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **DIAMETRO RETICOLO Q244**: inserire il diametro del cerchio primitivo
- ▶ **LUNGHEZZA 2º LATO Q219**: inserire la larghezza della scanalatura; se la larghezza è uguale al diametro dell'utensile, il TNC esegue solo la sgrossatura (fresatura di asole)
- ▶ **ANGOLO INIZIALE Q245** (assoluto): inserire l'angolo polare del punto di partenza
- ▶ **ANGOLO DI APERTURA DELLA SCANALATURA Q248** (incrementale): inserire l'angolo di apertura della scanalatura



Esempi di blocchi NC:

N52	G211	Q200=2	Q201=-20	Q207=500	
		Q202=5	Q215=0	Q203=+0	Q204=50
		Q216=+50	Q217=+50	Q244=80	Q219=12
		Q245=+45	Q248=90*		

Esempio: Fresatura di tasche, isole e scanalature



%C210 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definizione pezzo grezzo
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Definizione utensile di sgrossatura/finitura
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Definizione utensile, fresa per scanalature
N50 T1 G17 S3500 *	Richiamo utensile di sgrossatura/finitura
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N70 G213 Q200=2 Q201=-30 Q206=250	Definizione del ciclo "Lavorazione esterna"
Q207=250 Q203=+0 Q204=20	
Q217=+50 Q218+90	
N80 G79 M03 *	Richiamo del ciclo "Lavorazione esterna"
N90 G78 P01 2 P02 -30 P03 5 P04 250 P05 25	Definizione del ciclo "Tasca circolare"
P06 400 *	
N100 G00 G40 X+50 Y+50 *	
N110 Z+2 M99 *	Richiamo ciclo "Tasca circolare"
N120 Z+250 M06 *	Cambio utensile
N130 T2 G17 S5000 *	Richiamo utensile, fresa per scanalature
N140 G211 Q200=2 Q201=-20 Q207=250	Definizione del ciclo scanalatura 1
Q202=5 Q215=0 Q203=+0 Q204=100	
Q216=+50 Q217=+50 Q244=70 Q219=8	
Q245=+45 Q248=90 *	
N150 G79 M03 *	Richiamo del ciclo scanalatura 1
N160 D00 Q245 P01 +225 *	Nuovo angolo iniziale per la scanalatura 2
N170 G79 *	Richiamo del ciclo scanalatura 2
N180 G00 Z+250 M02 *	Disimpegnare l'utensile, fine del programma
N999999 %C210 G71 *	

8.5 Cicli per la definizione di sagome di punti

Il TNC mette a disposizione due cicli con cui è possibile eseguire figure punteggiate

Cicli	Softkey
G220 SAGOME DI PUNTI SU CERCHIO	
G221 SAGOME DI PUNTI SU LINEE	

Con i cicli G220 e G221 è possibile combinare i seguenti cicli di lavorazione:

Ciclo G83	FORATURA PROFONDA
Ciclo G84	MASCHIATURA con compensatore utensile
Ciclo G74	FRESATURA DI SCANALATURE
Ciclo G75/G76	FRESATURA DI TASCHE
Ciclo G77/G78	TASCA CIRCOLARE
Ciclo G85	MASCHIATURA senza compensatore utensile
Ciclo G86	FILETTATURA
Ciclo G200	FORATURA
Ciclo G201	ALESATURA
Ciclo G202	TORNITURA
Ciclo G203	FORATURA UNIVERSALE
Ciclo G204	LAVORAZIONE INVERTITA
Ciclo G212	FINITURA DI TASCHE
Ciclo G213	FINITURA DI ISOLE
Ciclo G214	FINITURA DI TASCHE CIRCOLARI
Ciclo G215	FINITURA DI ISOLE CIRCOLARI

Inoltre per i TNC 426, TNC 430 con numero software NC 280 474-xx:

Ciclo G205	FORATURA PROFONDA UNIVERSALE
Ciclo G206	MASCHIATURA con compensatore utensile
Ciclo G207	MASCHIATURA GS (ciclo nuovo) senza compensatore utensile
Ciclo G208	FRESATURA

SAGOMA DI PUNTI SU CERCHI (Ciclo 220)

1 Il TNC porta in rapido l'utensile dalla posizione attuale sul punto di partenza della prima lavorazione.

Sequenza:

- Posizionamento sulla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA (asse del mandrino)
 - Posizionamento sul punto di partenza nel piano di lavoro
 - Posizionamento alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo (asse del mandrino)
- 2 Da questa posizione il TNC esegue il ciclo di lavorazione definito per ultimo
- 3 Successivamente il TNC posiziona l'utensile con un movimento lineare sul punto di partenza della lavorazione successiva; l'utensile si trova alla DISTANZA DI SICUREZZA (oppure alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA)
- 4 Questa procedura (da 1 a 3) si ripete fino alla conclusione di tutte le lavorazioni



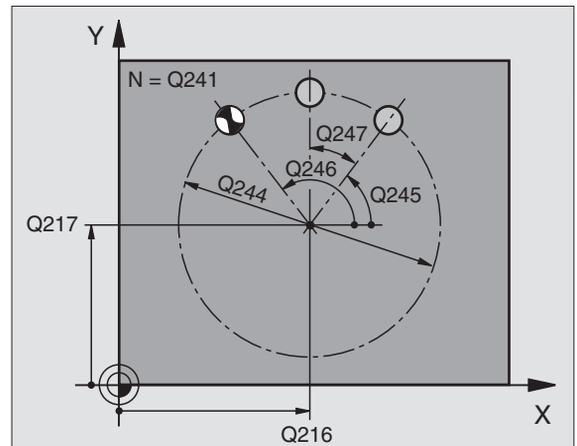
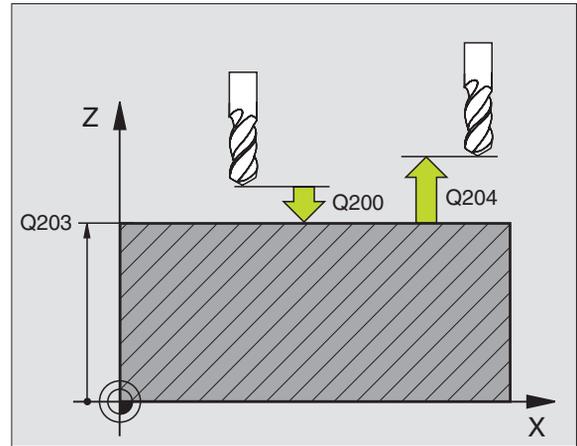
Da osservare:

Il ciclo 220 è DEF attivo, cioè chiama automaticamente l'ultimo ciclo di lavorazione definito!

Se uno dei cicli di lavorazione da G200 a G208 e da G212 a G215 viene combinato con il ciclo G220, sono valide la DISTANZA DI SICUREZZA, la superficie del pezzo e la 2ª DISTANZA DI SICUREZZA del ciclo G220!



- ▶ CENTRO 1ª ASSE Q216 (assoluto): centro del cerchio primitivo nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ CENTRO 2ª ASSE Q217 (assoluto): centro del cerchio primitivo nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ DIAMETRO RETICOLO Q244: diametro del cerchio primitivo
- ▶ ANGOLO INIZIALE Q245 (assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il punto di partenza della prima lavorazione sul cerchio primitivo
- ▶ ANGOLO FINALE Q246 (assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il punto iniziale dell'ultima lavorazione sul cerchio primitivo (non vale per cerchi pieni); inserire l'angolo finale diverso dall'angolo iniziale; se per l'angolo finale viene inserito un valore maggiore di quello dell'angolo iniziale, la lavorazione viene eseguita in senso antiorario, altrimenti in senso orario
- ▶ ANGOLO INCREMENTALE Q247 (incrementale): angolo tra due lavorazioni sul cerchio primitivo; inserendo 0 per l'ANGOLO INCREMENTALE, il TNC calcola l'ANGOLO INCREMENTALE dagli ANGOLI INIZIALE e FINALE e dal NUMERO DI LAVORAZIONI; inserendo un ANGOLO INCREMENTALE, il TNC non tiene conto dell'ANGOLO FINALE; il segno dell'ANGOLO INCREMENTALE definisce la direzione della lavorazione (- = senso orario)



Esempi di blocchi NC:

N53 G220 Q216=+50 Q217=+50 Q244=80

Q245=+0 Q246=+360 Q247=+0 Q241=8

Q200=2 Q203=+0 Q204=50*

- ▶ NUMERO LAVORAZIONI Q241: numero delle lavorazioni sul cerchio primitivo
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q200 (incrementale): Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo; inserire un valore positivo
- ▶ COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203 (assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ 2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204 (incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio); inserire un valore positivo

Inoltre per i TNC 426, TNC 430 con numero software NC 280 474-xx:

- ▶ ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra le varie lavorazioni:
 - 0: Tra le lavorazioni spostarsi a DISTANZA DI SICUREZZA
 - 1: Tra i punti di misurazione spostarsi alla 2ª distanza di sicurezza

SAGOMA DI PUNTI SU LINEE (Ciclo 221)



Da osservare:

Il ciclo 221 è DEF attivo, cioè chiama automaticamente l'ultimo ciclo di lavorazione definito!

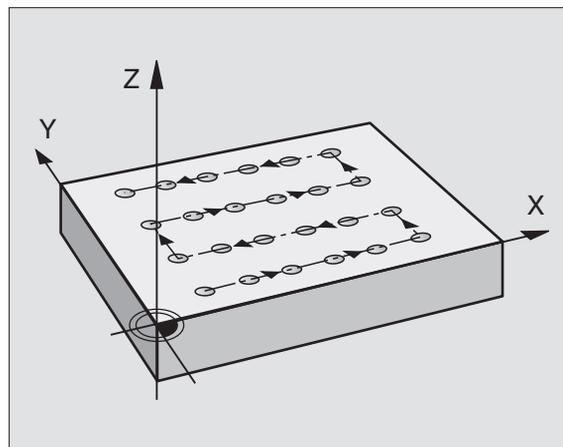
Se uno dei cicli di lavorazione da G200 a G208 e da G212 a G215 viene combinato con il ciclo G220, sono valide la DISTANZA DI SICUREZZA, la superficie del pezzo e la 2ª DISTANZA DI SICUREZZA del ciclo G220!

- 1 Il TNC porta l'utensile dalla posizione attuale sul punto di partenza della prima lavorazione.

Sequenza:

- Posizionamento sulla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA (asse del mandrino)
- Posizionamento sul punto di partenza nel piano di lavoro
Posizionamento alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo (asse del mandrino)

- 2 Da questa posizione il TNC esegue il ciclo di lavorazione definito per ultimo
- 3 Successivamente il TNC posiziona l'utensile con un movimento lineare sul punto di partenza della lavorazione successiva; l'utensile si trova alla DISTANZA DI SICUREZZA (oppure alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA)



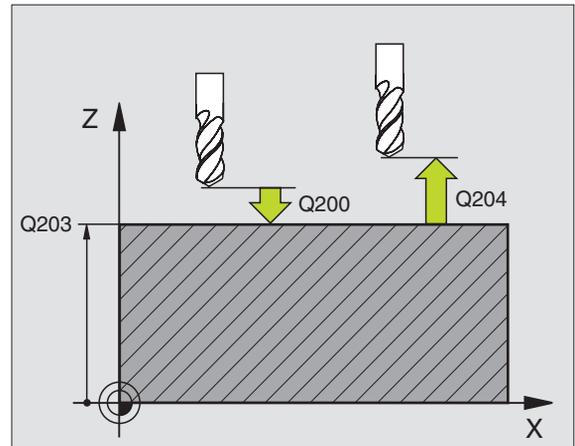
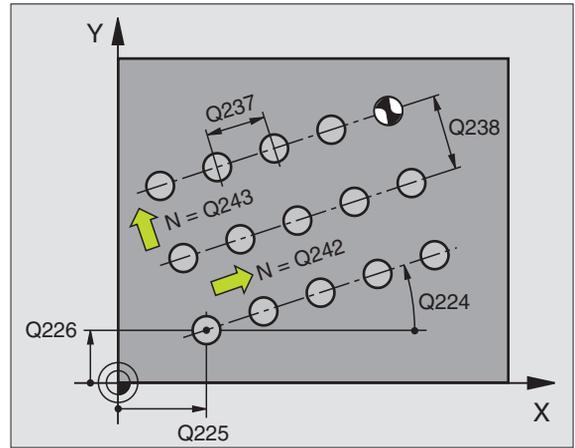
- 4 Questa procedura (da 1 a 3) si ripete fino alla conclusione di tutte le lavorazioni sulla prima linea; l'utensile si trova sull'ultimo punto della prima linea
- 5 Il TNC sposta quindi l'utensile sull'ultimo punto della seconda linea ed esegue la lavorazione
- 6 Da lì il TNC sposta l'utensile in direzione negativa dell'asse principale sul punto di partenza della lavorazione successiva
- 7 Questi passi (5-6) si ripetono fino alla conclusione di tutte le lavorazioni della seconda linea
- 8 Il TNC sposta quindi l'utensile sul punto di partenza della linea successiva
- 9 Con un movimento alternato verranno lavorate tutte le altre linee



- ▶ PUNTO DI PARTENZA 1° ASSE Q225 (assoluto): coordinata del punto di partenza della superficie da spianare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ PUNTO DI PARTENZA 2° ASSE Q226 (assoluto): coordinata del punto di partenza della superficie da spianare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ DISTANZA 1° ASSE Q237 (incrementale): distanza dei singoli punti sulla linea
- ▶ DISTANZA 2° ASSE Q238 (incrementale): distanza tra le singole linee
- ▶ NUMERO COLONNE Q242: numero di lavorazioni sulla linea
- ▶ NUMERO LINEE Q243: numero delle linee
- ▶ ANGOLO DI ROTAZIONE Q224 (assoluto): angolo intorno al quale viene ruotata l'intera sagoma; il centro di rotazione corrisponde al punto di partenza
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q200 (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203 (assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ 2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204 (incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)

Inoltre per i TNC 426, TNC 430 con numero software NC 280 474-xx:

- ▶ ANDARE AD ALTEZZA SICURA Q301: determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra le varie lavorazioni:
 - 0: Tra le lavorazioni spostarsi a DISTANZA DI SICUREZZA
 - 1: Tra i punti di misurazione, spostarsi alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA n



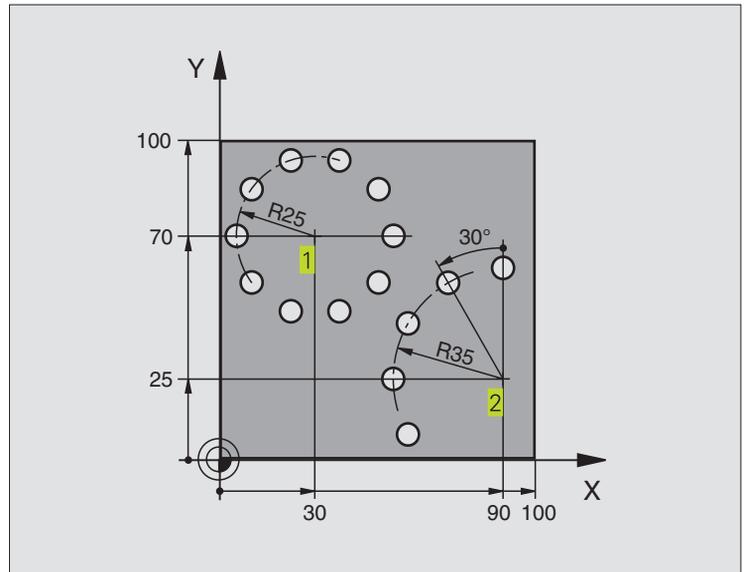
Esempi di blocchi NC:

N54 G221 Q225=+15 Q226=+15 Q237=+10

Q238=+8 Q242=6 Q243=4 Q224=+15

Q200=2 Q203=+0 Q204=50*

Esempio: Cerchi di fori



<code>%BOHRB G71 *</code>	
<code>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *</code>	Definizione pezzo grezzo
<code>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *</code>	
<code>N30 G99 T1 L+0 R+3 *</code>	Definizione utensile
<code>N40 T1 G17 S3500 *</code>	Richiamo utensile
<code>N50 G00 G40 G90 Z+250 M03 *</code>	Disimpegno utensile
<code>N60 G200 G200=2 Q201=-15 Q206=250 Q202=4 Q210=0 Q203=+0 Q204=0 *</code>	Definizione del ciclo "Foratura"
<code>N70 G220 Q216=+30 Q217=+70 Q244=50 Q245=+0 Q246=+360 Q247=+0 Q241=10 Q200=2 Q203=+0 Q204=100 *</code>	Definizione del ciclo "Cerchio di fori 1"
<code>N80 G220 Q216=+90 Q217=+25 Q244=70 Q245=+90 Q246=+360 Q247=+30 Q241=5 Q200=2 Q203=+0 Q204=100 *</code>	Definizione del ciclo "Cerchio di fori 2"
<code>N90 G00 G40 Z+250 M02 *</code>	Disimpegno, Fine del programma
<code>N999999 %BOHRB G71</code>	

8.6 Cicli SL Gruppo I

I cicli SL danno la possibilità di lavorare profili composti complessi.

Caratteristiche del profilo

- Il profilo completo può essere composto da singoli segmenti di profilo sovrapposti (fino a 12 elementi). I segmenti di profilo sono costituiti da tasche e isole qualsiasi
- L'elenco dei segmenti di profilo (numeri di sottoprogrammi) viene inserito nel ciclo G37 PROFILO. Da questi segmenti di profilo il TNC calcolerà il profilo completo
- I singoli segmenti di profilo vengono inseriti sotto forma di sottoprogrammi
- La memoria per un ciclo SL è limitata. I sottoprogrammi, p. es., non possono contenere più di 128 blocchi di rette

Caratteristiche dei sottoprogrammi

- Non sono ammesse conversioni di coordinate
- Il TNC ignora gli avanzamenti F e le funzioni ausiliarie M
- Il TNC riconosce una tasca dal fatto che il profilo viene contornato dall'interno, p. es., contornatura del profilo in senso orario con correzione del raggio G42
- Il TNC riconosce un'isola dal fatto che il profilo viene contornato dall'esterno, p. es. contornatura del profilo in senso orario con correzione del raggio G41
- I sottoprogrammi non possono contenere coordinate nell'asse del mandrino
- Nel primo blocco di coordinate del sottoprogramma deve essere definito il piano di lavoro. Gli assi paralleli sono ammessi

Caratteristiche dei cicli di lavorazione



TNC 410:

Con MP7420.0 e MP7420.1 si definisce come il TNC deve muovere l'utensile durante lo svuotamento (vedere "14.1 Parametri utente generali").

- Prima di ogni ciclo il TNC posiziona l'utensile automaticamente sul punto di partenza del piano di lavoro. Nell'asse del mandrino l'utensile deve essere preposizionato alla distanza di sicurezza
- Ogni livello di profondità viene svuotato in modo parassiale o con un angolo a piacere (definire l'angolo nel Ciclo G57); sulle isole l'utensile transita di norma alla distanza di sicurezza. Nell'MP7420.1 si può inoltre programmare che il TNC svuoti il profilo in modo tale da completare una dopo l'altra la lavorazione delle singole camere.
- Nel piano di lavoro il TNC tiene conto del sovrametallo impostato (ciclo G57)

Elenco: Cicli SL

Cicli	Softkey
G37 DATI PROFILO (obbligatorio)	
G56 FORATURA PRELIMINARE (utilizzabile a scelta)	
G57 SVUOTAMENTO (obbligatorio)	
G58/G59 FRESATURA DI CONTORNITURA (utilizzabile a scelta)	
G58: in senso orario	
G59: in senso antiorario	

PROFILO (Ciclo G37)

Nel ciclo G37 PROFILO vengono elencati tutti i sottoprogrammi da sovrapporsi per formare un determinato profilo.



Da osservare:

Il ciclo G37 è DEF attivo, cioè è attivo a partire dalla sua definizione nel programma

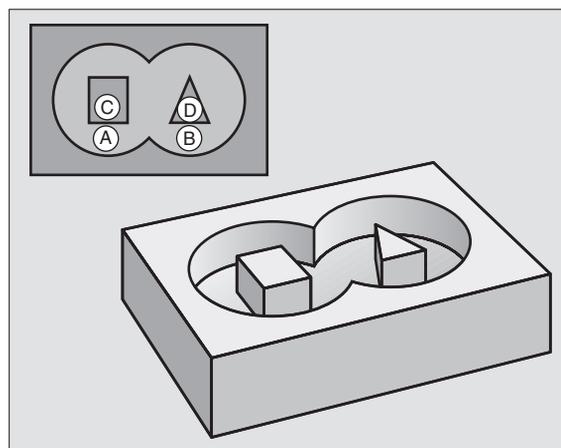
Nel ciclo G37 si possono specificare al massimo 12 sottoprogrammi (segmenti di profilo)



- NUMERI LABEL PER IL PROFILO: si devono inserire tutti i numeri di label dei singoli sottoprogrammi da sovrapporre per l'esecuzione del profilo. Ogni numero deve essere confermato con il tasto ENT e l'inserimento dei dati deve essere concluso con il tasto END.

Schema: Lavorare con i cicli SL

```
%SL G71 *
...
N12 G37 P01 ...
...
N16 G56 P01 ...
N17 G79 *
...
N18 G57 P01 ...
N19 G79 *
...
N26 G59 P01 ...
N27 G79 *
...
N50 G00 G40 G90 Z+250 M2 *
N51 G98 L1 *
...
N60 G98 L0 *
N61 G98 L2 *
...
N62 G98 L0 *
...
N999999 %SL G71 *
```



Esempi di blocchi NC:

```
N54 G37 P01 1 P02 5 P03 7*
```

FORATURA PRELIMINARE (Ciclo G56)

Svolgimento del ciclo

come il Ciclo G83 FORATURA PROFONDA

Impiego

Per i punti di penetrazione il ciclo G56 FORATURA PRELIMINARE tiene conto del SOVRAMETALLO DI FINITURA. I punti di penetrazione sono contemporaneamente i punti di partenza per lo svuotamento.



Da osservare:

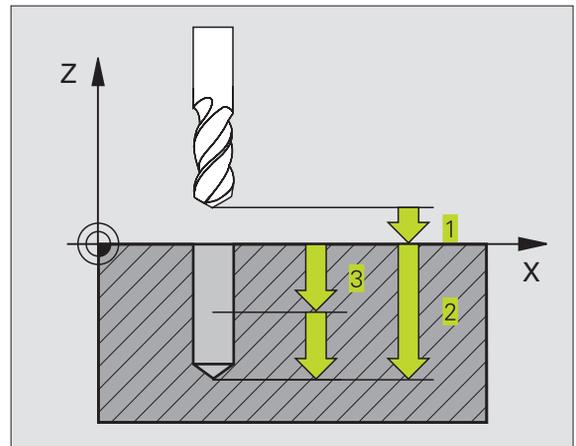
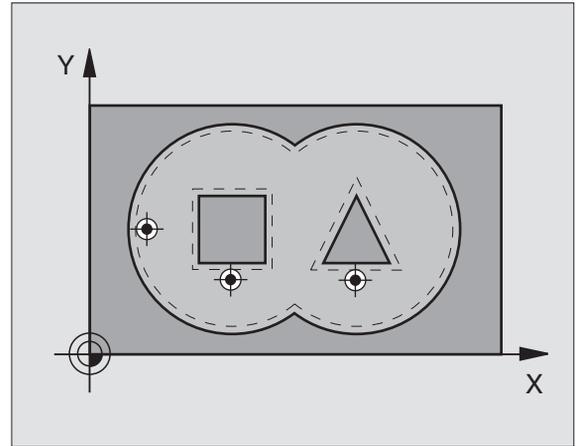
Programmare l'istruzione di posizionamento del punto di partenza nell'asse del mandrino (Distanza DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo)



- ▶ Distanza di sicurezza **1** (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ PROFONDITA' DI FORATURA **2** (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro (punta del cono di foratura)
- ▶ Profondità di accostamento **3** (incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Il TNC si porta in un unico passo fino alla PROFONDITA' quando:
 - la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e la PROFONDITA' sono uguali
 - la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA'

La PROFONDITA' DI FORATURA non deve essere un multiplo della PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO

- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA: avanzamento di foratura in mm/min
- ▶ SOVRAMETALLO DI FINITURA: sovrametallo nel piano di lavoro



Esempi di blocchi NC:

```
N54 G56 P01 2 P02 -15 P03 5 P04 250
```

```
P05 +0.5*
```

SVUOTAMENTO (Ciclo G57)

Svolgimento del ciclo

1 Nel piano di lavoro il TNC posiziona l'utensile sopra il primo punto di penetrazione, tenendo conto del SOVRAMETALLO DI FINITURA

2 Con l'AVANZAMENTO IN PROFONDITÀ il TNC porta l'utensile alla prima PROFONDITÀ DI ACCOSTAMENTO

Fresatura di contornitura (vedere figura in alto a destra):

1 L'utensile fresa il primo segmento di profilo con l'AVANZAMENTO impostato; il SOVRAMETALLO DI FINITURA viene tenuto in conto nel piano di lavoro.

2 Per gli ulteriori accostamenti e segmenti di profilo il TNC prosegue allo stesso modo

3 Il TNC porta l'utensile nell'asse del mandrino alla DISTANZA DI SICUREZZA e successivamente sopra il primo punto di penetrazione sul piano di lavoro.

Svuotamento tasca (vedere figura al centro a destra):

1 Alla prima PROFONDITÀ DI ACCOSTAMENTO l'utensile fresa il profilo con AVANZAMENTO DI FRESATURA in modo parassiale o con l'angolo di svuotamento impostato

2 I profili delle isole (qui C/D) vengono superati alla distanza di sicurezza

3 Questi passi si ripetono fino al raggiungimento della PROFONDITÀ DI FRESATURA programmata.

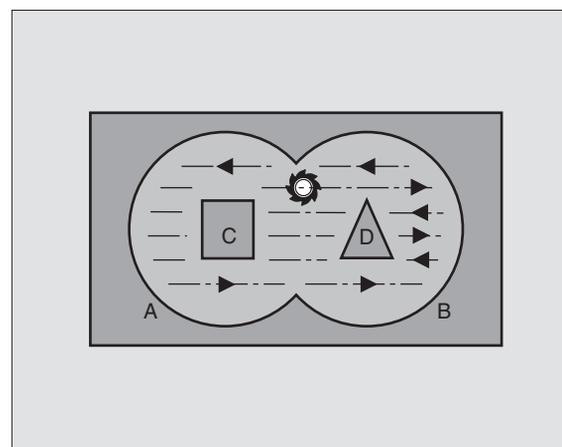
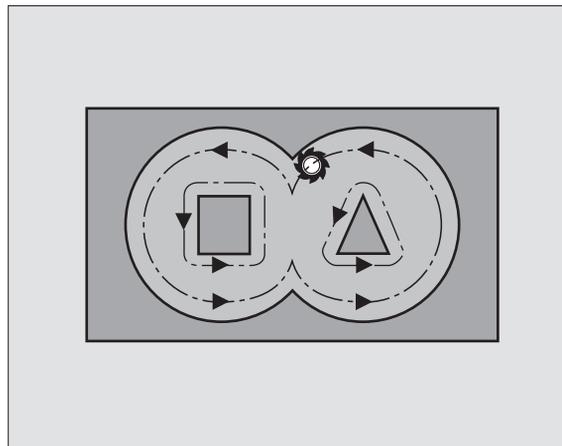


Da osservare:

Con MP7420.0 e MP7420.1 si definisce come il TNC deve lavorare il profilo (vedere "14.1 Parametri utente generali").

Programmare l'istruzione di posizionamento del punto di partenza nell'asse del mandrino (DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo)

Utilizzare evt. una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) oppure effettuare una preforatura con il ciclo G56.

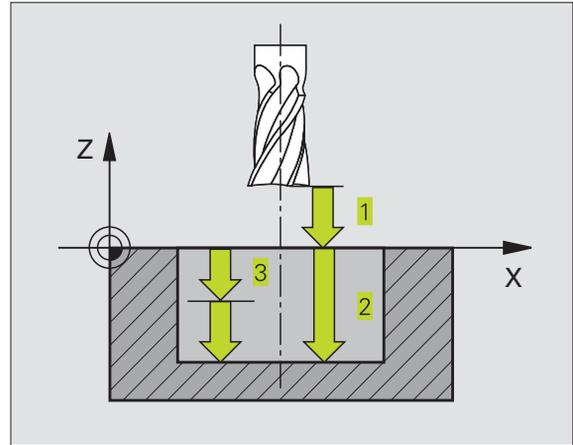




- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA 1** (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' DI FRESATURA 2** (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO 3** (incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Il TNC si porta in un passo alla PROFONDITA' quando:
 - la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e la PROFONDITA' sono uguali
 - la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA'

La PROFONDITA' DI FRESATURA non deve essere un multiplo della PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO

- ▶ **AVANZAMENTO IN PROFONDITA'**: velocità di penetrazione in mm/min
- ▶ **SOVRAMETALLO DI FINITURA**: sovrametallo nel piano di lavoro
- ▶ **ANGOLO DI SVUOTAMENTO**: direzione del movimento di svuotamento. L'ANGOLO DI SVUOTAMENTO si riferisce all'asse principale del piano di lavoro. Scegliere l'angolo in modo più lunghi da ottenere i tagli più lunghi possibili
- ▶ **AVANZAMENTO**: avanzamento di fresatura in mm/min



Esempi di blocchi NC:

```
N54 G57 P01 2 P02 -15 P03 5 P04 250
```

```
P05 +0.5 P06+30 P07 500*
```

FRESATURA DI CONTORNATURA (Ciclo G58/G59)

Impiego

I Cicli G58/G59 FRESATURA DI CONTORNATURA vengono utilizzati per la finitura del contorno della tasca.



Da osservare:

Programmare l'istruzione di posizionamento del punto di partenza nell'asse del mandrino (Distanza di SICUREZZA sopra la superficie del pezzo)

Senso di rotazione nella contornatura

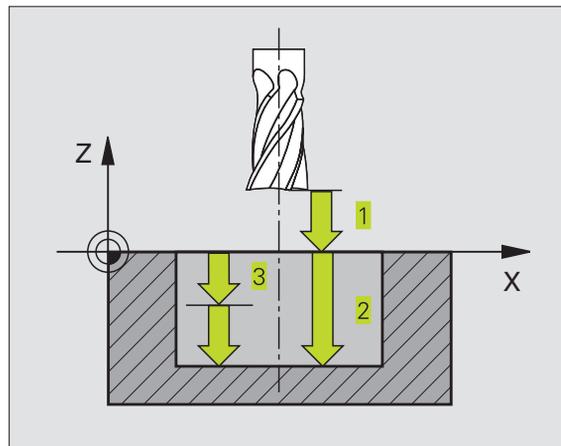
- In senso orario: G58
- In senso antiorario: G59

Il TNC rifinisce separatamente i singoli segmenti di profilo, anche con più accostamenti ove impostati.



- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA **1** (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ PROFONDITA' DI FRESATURA **2** (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca
- ▶ PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO **3** (incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Il TNC si porta in un unico passo fino alla PROFONDITA' quando:
 - PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e PROFONDITA' DI FRESATURA sono uguali
 - La PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA' DI FRESATURA

La PROFONDITA' DI FRESATURA non deve essere un multiplo della PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA': velocità di penetrazione in mm/min
- ▶ AVANZAMENTO: avanzamento di fresatura in mm/min



Esempi di blocchi NC:

```
N54 G58 P01 2 P02 -15 P03 5 P04 250
      P05 500*
```

...

```
N71 G59 P01 2 P02 -15 P03 5 P04 250
      P05 500*
```

8.7 Cicli SL Gruppo II (non sul TNC 410)

I cicli SL danno la possibilità di lavorare profili composti complessi in modo orientato al profilo per ottenere una qualità di superficie particolarmente elevata.

Caratteristiche del profilo

- Il profilo completo può essere composto da singoli segmenti di profilo sovrapposti (fino a 12 elementi). I segmenti di profilo sono costituiti da tasche e isole qualsiasi
- L'elenco dei segmenti di profilo (numeri di sottoprogrammi) viene inserito nel ciclo G37 PROFILO. Da questi segmenti di profilo il TNC calcolerà il profilo completo
- I singoli segmenti di profilo vengono inseriti sotto forma di sottoprogrammi
- La memoria per un ciclo SL è limitata. I sottoprogrammi, p. es., non possono contenere più di 128 blocchi di rette

Caratteristiche dei sottoprogrammi

- Non sono ammesse conversioni di coordinate
- Il TNC ignora gli avanzamenti F e le funzioni ausiliarie M
- Il TNC riconosce una tasca dal fatto che il profilo viene contornato dall'interno, p. es., contornatura del profilo in senso orario con correzione del raggio G42
- Il TNC riconosce un'isola dal fatto che il profilo viene contornato dall'esterno, p. es. contornatura del profilo in senso orario con correzione del raggio G41
- I sottoprogrammi non possono contenere coordinate nell'asse del mandrino
- Nel primo blocco di coordinate del sottoprogramma deve essere definito il piano di lavoro. Gli assi paralleli U,V,W sono ammessi

Caratteristiche dei cicli di lavorazione

- Il TNC posiziona l'utensile prima del ciclo automaticamente alla DISTANZA DI SICUREZZA
- I singoli livelli di profondità vengono fresati senza sollevamento dell'utensile; le isole vengono contornate lateralmente
- Il raggio degli "spigoli interni" è programmabile, l'utensile non si ferma, si evitano spogliature (vale per la traiettoria più esterna durante lo svuotamento e la rifinitura dei lati)
- Nella rifinitura laterale il TNC avvicina l'utensile al profilo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale
- Anche nella finitura del fondo il TNC avvicina l'utensile al pezzo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale (p. es. asse del mandrino Z: traiettoria circolare nel piano Z/X)
- Il TNC lavora il profilo interamente, rispettivamente con fresatura concorde e discorde



Con MP7420 si definisce dove il TNC deve posizionare l'utensile al termine dei cicli da G121 a G124.

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametallo e distanza di sicurezza, vengono inserite globalmente nel ciclo 120 quali DATI PROFILO.

Elenco: Cicli SL

Cicli	Softkey
G37 DATI PROFILO (obbligatorio)	
G120 DATI PROFILO (obbligatorio)	
G121 FORATURA PRELIMINARE (utilizzabile a scelta)	
G122 SVUOTAMENTO (obbligatorio)	
G123 FINITURA DEL FONDO (utilizzabile a scelta)	
G124 FINITURA LATERALE (utilizzabile a scelta)	

Cicli ampliati:

Cicli	Softkey
G125 PROFILO SAGOMATO	
G127 SUPERFICIE CILINDRICA	

Schema: Lavorare con i cicli SL

%SL2 G71 *
...
N120 G37 ... *
N130 G120... *
...
N160 G121 ... *
N170 G79 *
...
N180 G122 ... *
N190 G79 *
...
N220 G123 ... *
N230 G79 *
...
N260 G124 ... *
N270 G79 *
...
N500 G00 G40 Z+250 M2 *
N510 G98 I1 *
...
N550 G98 I0 *
N560 G98 I2 *
...
N600 G98 I0 *
...
N99999 %SL2 G71 *

PROFILO (Ciclo G37)

Nel ciclo G37 PROFILO vengono elencati tutti i sottoprogrammi da sovrapporsi per formare un determinato profilo.



Da osservare:

Il ciclo G37 è DEF attivo, cioè è attivo a partire dalla sua definizione nel programma

Nel ciclo G37 si possono specificare al massimo 12 sottoprogrammi (segmenti di profilo)



- ▶ **NUMERI LABEL PER IL PROFILO:** si devono inserire tutti i numeri di label dei singoli sottoprogrammi da sovrapporre per l'esecuzione del profilo. Ogni numero deve essere confermato con il tasto ENT e l'inserimento dei dati deve essere concluso con il tasto END.

Esempi di blocchi NC:

```
N120 G37 P01 1 P02 5 P03 7*
```

Profili sovrapposti

Tasche ed isole possono essere sovrapposte per formare un nuovo profilo. In questo modo si può ingrandire la superficie di una tasca con una tasca sovrapposta o rimpicciolire un'isola.

Sottoprogrammi: tasche sovrapposte



I seguenti esempi di programma sono sottoprogrammi di profilo che vengono chiamati in un programma principale del ciclo G37 PROFILO.

Le tasche A e B si sovrappongono.

I punti di intersezione S_1 e S_2 vengono calcolati dal TNC, non occorre programmarli.

Le tasche vengono programmate quali cerchi pieni.

Sottoprogramma 1: Tasca sinistra

```
N510 G98 L1 *
```

```
N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
```

```
N530 I+35 J+50 *
```

```
N540 G02 X+10 Y+50 *
```

```
N550 G98 L0 *
```

Sottoprogramma 2: Tasca destra

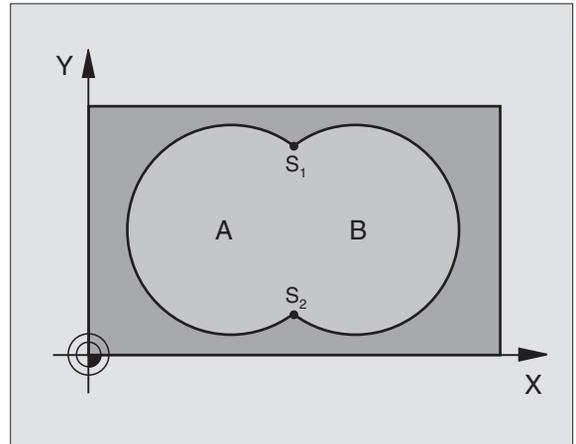
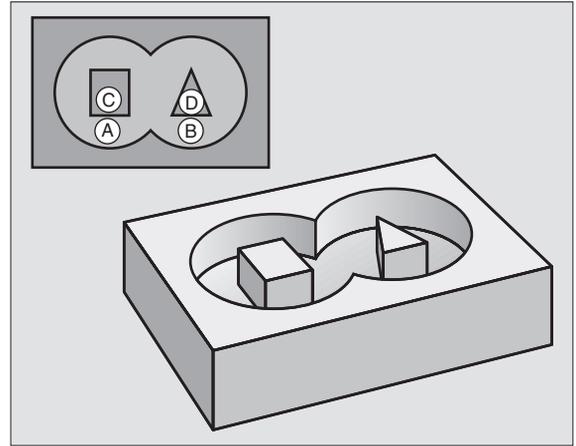
```
N560 G98 L2 *
```

```
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
```

```
N580 I+65 J+50 *
```

```
N590 G02 X+90 Y+50 *
```

```
N600 G98 L0 *
```



“Somma” delle superfici

E' richiesta la lavorazione di entrambe le superfici parziali A e B, compresa la comune superficie di sovrapposizione:

- Le superfici A e B devono essere tasche.
- La prima tasca (nel ciclo G37) deve iniziare al di fuori della seconda.

Superficie A:

N510 G98 L1 *
 N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
 N530 I+35 J+50 *
 N540 G02 X+10 Y+50 *
 N550 G98 L0 *

Superficie B:

N560 G98 L2 *
 N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
 N580 I+65 J+50 *
 N590 G02 X+90 Y+50 *
 N600 G98 L0 *

“Differenza” delle superfici

E' richiesta la lavorazione della superficie A senza la parte coperta da B:

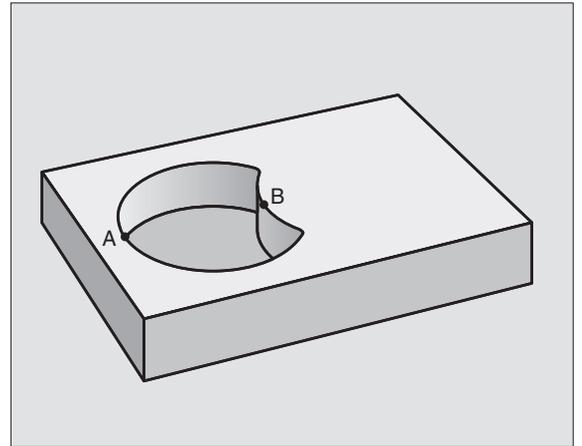
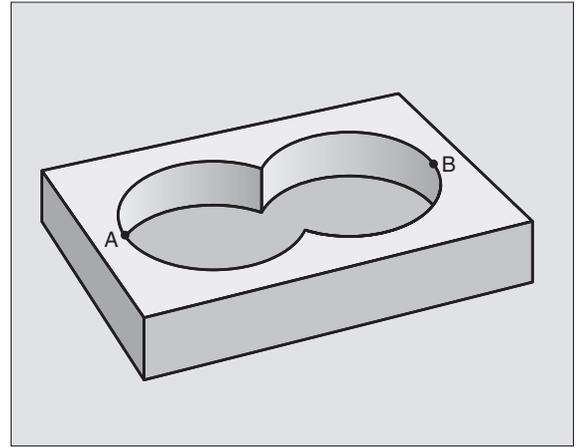
- A deve essere una tasca e B un'isola.
- A deve iniziare al di fuori di B.

Superficie A:

N510 G98 L1 *
 N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
 N530 I+35 J+50 *
 N540 G02 X+10 Y+50 *
 N550 G98 L0 *

Superficie B:

N560 G98 L2 *
 N570 G01 G41 X+90 Y+50 *
 N580 I+65 J+50 *
 N590 G02 X+90 Y+50 *
 N600 G98 L0 *



Superficie di "intersezione"

E' richiesta la lavorazione della superficie coperta da A e B (le superfici non sovrapposte non devono essere lavorate)

- A e B devono essere tasche.
- A deve iniziare all'interno di B.

Superficie A:

N510 G98 L1 *
 N520 G01 G42 X+60 Y+50 *
 N530 I+35 J+50 *
 N540 G02 X+60 Y+50 *
 N550 G98 L0 *

Superficie B:

N560 G98 L2 *
 N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
 N580 I+65 J+50 *
 N590 G02 X+90 Y+50 *
 N600 G98 L0 *

DATI DI PROFILO (Ciclo G120)

Nel ciclo G120 vengono inserite tutte le informazioni di lavorazione per i sottoprogrammi di definizione dei segmenti di profilo.

**Da osservare:**

Il ciclo 221 è DEF attivo, cioè chiama automaticamente l'ultimo ciclo di lavorazione definito

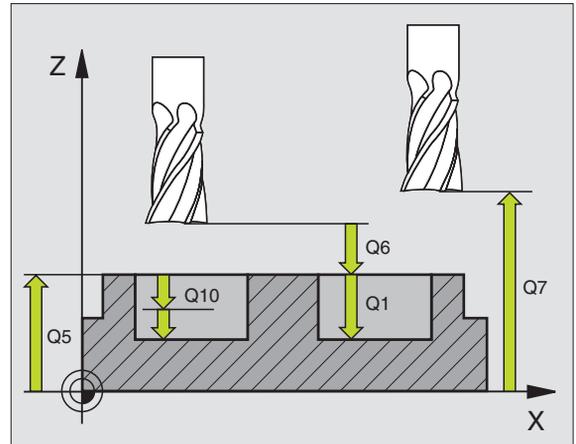
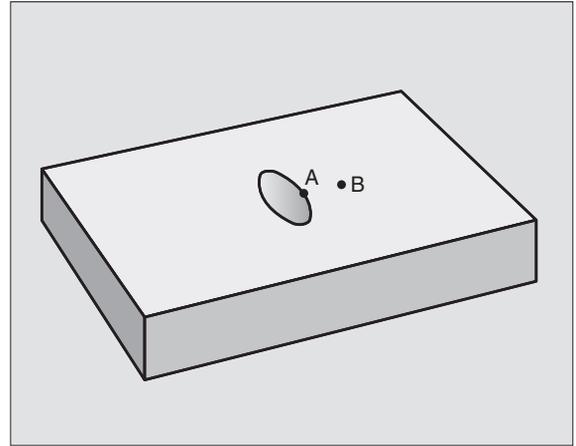
Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione.

I dati di lavorazione definiti nel ciclo G120 valgono anche per i cicli da G121 a G124.

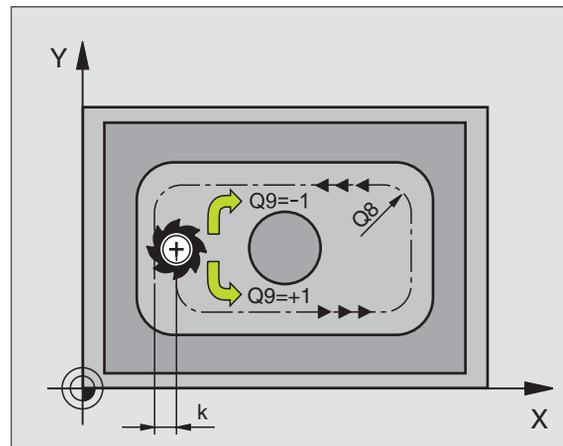
Utilizzando i cicli SL in programmi con parametri Q, i parametri da Q1 a Q19 non possono essere utilizzati quali parametri di programma.



- ▶ PROFONDITA' DI FRESATURA Q1 (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca.
- ▶ FATTORE DI SOVRAPPOSIZIONE TRA IETTORIE Q2: Q2 x raggio utensile dà l'accostamento laterale k.
- ▶ QUOTA DI FINITURA LATERALE Q3 (incrementale): sovravello di finitura nel piano di lavoro
- ▶ SOVRAMETALLO PROFONDITA' Q4 (incrementale): sovravello di finitura per la profondità
- ▶ COORD. SUPERFICIE PEZZO Q5 (assoluto): coordinata assoluta della superficie del pezzo



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q6 (incrementale):** distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q7 (assoluto):** altezza assoluta che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritiro alla fine del ciclo)
- ▶ **RAGGIO DI ARROTONDAMENTO INTERNO Q8:** raggio di arrotondamento per "spigoli interni"; il valore programmato si riferisce alla traiettoria del centro dell'utensile
- ▶ **SENSO ROT. ? in senso orario = -1 Q9:** direzione della lavorazione per tasche
 - in senso orario (Q9 = -1 senso discorde per tasca e isola)
 - in senso antiorario (Q9 = +1 senso concorde per tasca e isola)



I parametri di lavorazione possono essere controllati ed eventualmente sovrascritti durante un'interruzione dell'esecuzione del programma.

Esempi di blocchi NC:

```
N57 G120 Q1=-20 Q2=1 Q3=+0.2 Q4=+0.1 Q5=+0 Q6=+2
      Q7=+50 Q8=0.5 Q9=+1*
```

FORATURA PRELIMINARE (Ciclo G121)

Svolgimento del ciclo

Come per il ciclo G83 "Foratura profonda" (vedere "8.3 Cicli di foratura").

Impiego

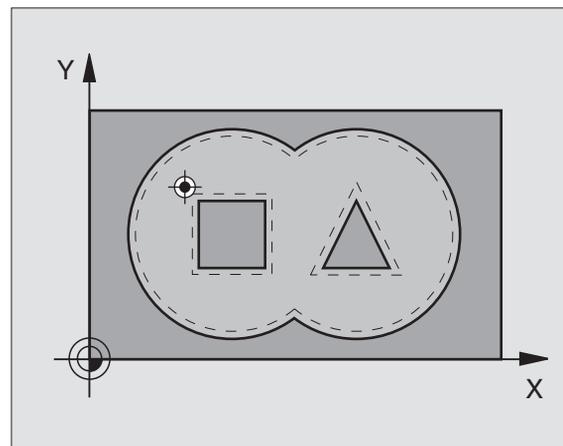
Nella scelta dei punti di penetrazione il ciclo G121 PREFORATURA tiene conto della QUOTA LATERALE e della QUOTA FONDO, nonché del raggio dell'utensile di svuotamento. I punti di penetrazione sono contemporaneamente i punti di partenza per lo svuotamento.



- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q10** (incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta (segno con direzione di lavoro negativa "-")
- ▶ **AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q11:** avanzamento di foratura in mm/min
- ▶ **NUMERO UTENSILE SVUOTAMENTO Q13:** numero dell'utensile di svuotamento

Esempi di blocchi NC:

```
N58 G121 Q10=+5 Q11=100 Q13=1*
```



SVUOTAMENTO (Ciclo G122)

- 1 Il TNC posiziona l'utensile sopra il punto di penetrazione, tenendo conto della QUOTA LATERALE
- 2 Alla prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO l'utensile fresa il profilo con AVANZAMENTO DI FRESATURA Q12 dall'interno verso l'esterno
- 3 I profili delle isole (qui C/D) vengono contornati con l'avvicinamento della fresa al profilo delle tasche (qui A/B)
- 4 Successivamente il TNC finisce il profilo delle tasche e ritira quindi l'utensile alla DISTANZA DI SICUREZZA

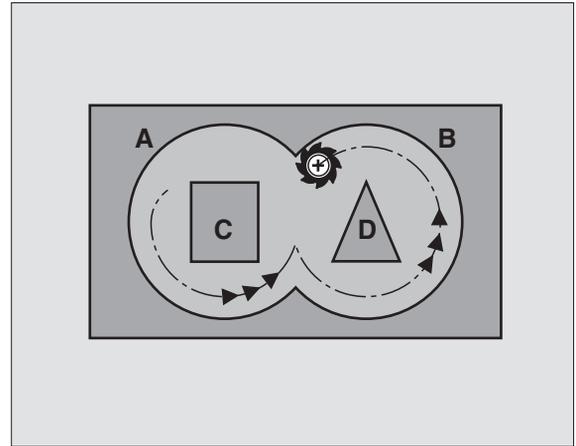


Da osservare:

Utilizzare evt. una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) oppure effettuare una preforatura con il ciclo G121.



- ▶ PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q10 (incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta
- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q11: velocità di penetrazione in mm/min
- ▶ AVANZAMENTO SVUOTAMENTO Q12: avanzamento di fresatura in mm/min
- ▶ NUMERO UTENSILE SGROSSATURA Q18: numero dell'utensile con il quale il TNC ha già eseguito una sgrossatura. Se non fosse stata eseguita alcuna sgrossatura, programmare "0"; inserendo un numero in questo campo, il TNC svuoterà solo la parte che non ha potuto essere lavorata con l'utensile di sgrossatura. Se l'utensile non potesse avvicinarsi lateralmente a questa parte, il TNC effettua una penetrazione con pendolamento; a questo scopo occorre definire nella tabella utensili TOOL.T (vedere par. 5.2) la lunghezza del tagliente LCUTS e l'angolo massimo di penetrazione ANGLE dell'utensile. In mancanza di tali definizioni il TNC emette un messaggio d'errore.
- ▶ AVANZAMENTO DI PENDOLAMENTO Q19: avanzamento di pendolamento in mm/min



FINITURA DEL FONDO (Ciclo G123)

Il punto di partenza per la finitura viene determinato automaticamente dal TNC e dipende dalle condizioni di spazio della tasca.

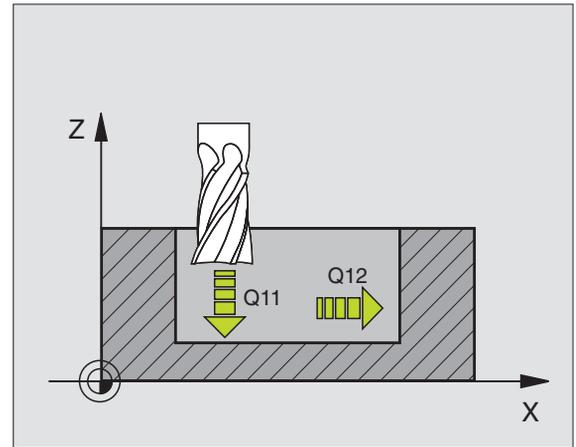
Il TNC porta l'utensile su un cerchio tangenziale verticale sulla superficie da fresare per eliminare il sovrametallo rimasto dalla sgrossatura.



- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q11: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione
- ▶ AVANZAMENTO SVUOTAMENTO Q12: avanzamento di fresatura

Esempi di blocchi NC:

N60 G123 Q11=100 Q12=350*



FINITURA LATERALE (Ciclo G124)

Il TNC avvicina l'utensile ai singoli segmenti di profilo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale, finendo ogni segmento separatamente.



Da osservare:

La somma tra QUOTA LATERALE (Q14) e raggio dell'utensile di finitura deve essere inferiore alla somma tra la QUOTA LATERALE (Q3, ciclo G120) e il raggio dell'utensile di svuotamento.

Anche per la lavorazione del ciclo G124 senza previo svuotamento con il ciclo G122 vale il suddetto calcolo; in questo caso il raggio dell'utensile di svuotamento assume il valore "0".

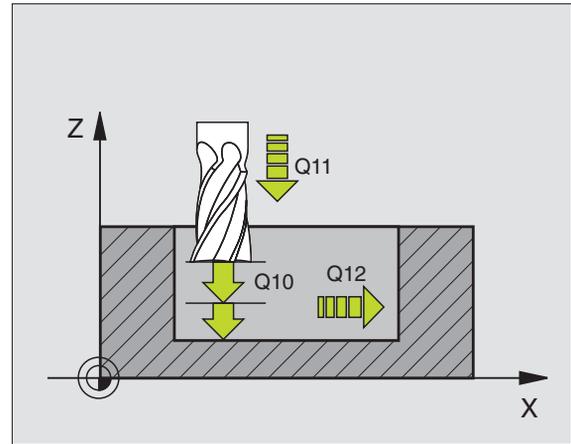
Il punto di partenza per la finitura viene determinato automaticamente dal TNC e dipende dalle condizioni di spazio della tasca.



- ▶ SENSO ROT. ? SENSO ORARIO = -1 Q9:
Direzione di lavorazione:
+1: Rotazione in senso antiorario
-1: Rotazione in senso orario
- ▶ PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q10
(incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta
- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q11: avanzamento durante la penetrazione
- ▶ AVANZAMENTO SVUOTAMENTO Q12: avanzamento di fresatura
- ▶ QUOTA LATERALE Q14 (incrementale): quota per finiture ripetute; programmando Q14 = 0 viene asportata la quota di finitura residua

Esempi di blocchi NC:

```
N61 G124 Q9=+1 Q10=+5 Q11=100 Q12=350 Q14=+0*
```



PROFILO SAGOMATO (Ciclo G125)

Con questo ciclo, assieme al ciclo G37 PROFILO, è possibile lavorare profili "aperti", nei quali l'inizio e la fine del profilo non coincidono.

Il ciclo G125 PROFILO SAGOMATO offre, rispetto alla lavorazione di un profilo aperto con blocchi di posizionamento, notevoli vantaggi:

- Il TNC controlla nella lavorazione che non si verifichino spogliature o danneggiamenti del profilo. Possibilità di controllo del profilo con la grafica di test
- Se il raggio dell'utensile è troppo grande, occorre eventualmente rifinire gli spigoli interni del profilo
- La lavorazione può essere eseguita interamente con fresatura concorde o discorde. Il tipo di fresatura rimane invariato perfino in caso di lavorazione speculare del profilo
- In caso di più accostamenti il TNC può spostare l'utensile in avanti e indietro riducendo il tempo della lavorazione
- Possibilità di definizione di quote di sovrametallo per poter sgrossare e rifinire il profilo in più passate di lavorazione



Da osservare:

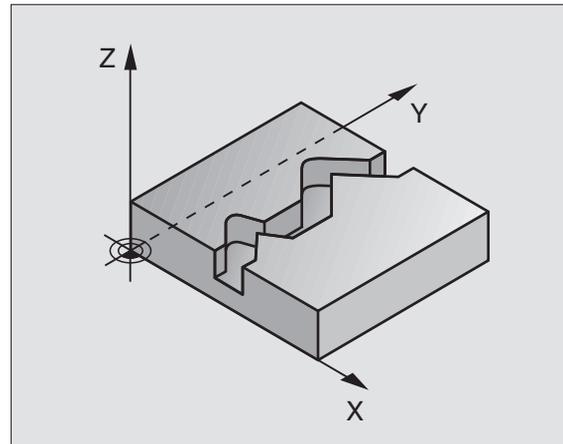
Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione.

Il TNC considera solo il primo label del ciclo G37 PROFILO

La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare p.es. al massimo 128 blocchi di rette.

Il ciclo G120 DATI PROFILO non è necessario.

Le posizioni programmate direttamente dopo il ciclo G125 in quote incrementali si riferiscono alla posizione dell'utensile alla fine del ciclo





- ▶ PROFONDITA' DI FRESATURA Q1 (incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo
- ▶ QUOTA LATERALE Q3 (incrementale): quota di finitura nel piano di lavoro
- ▶ COORD. SUPERFICIE DEL PEZZO Q5 (assoluto): coordinata assoluta della superficie del pezzo riferita all'origine del pezzo
- ▶ ALTEZZA DI SICUREZZA Q7 (assoluto): altezza assoluta che esclude qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e pezzo; posizione di ritiro dell'utensile alla fine del ciclo
- ▶ PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q10 (incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta
- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q11: velocità di spostamento nell'asse del mandrino
- ▶ AVANZAMENTO FRESATURA Q12: velocità di spostamento nel piano di lavoro
- ▶ TIPO DI FRESATURA ? DISCORDE = -1 Q15:
Fresatura concorde Inserimento = +1
Fresatura discorde Inserimento = -1
Per la fresatura alternata in senso concorde e discorde su più accostamenti Inserimento = 0

Esempi di blocchi NC:

N62 G125 Q1=-20 Q3=+0 Q5=+0 Q7=+50 Q10=+5 Q11=100

Q12=350 Q15=+1*

SUPERFICIE CILINDRICA (Ciclo G127)

Macchina e TNC devono essere appositamente predisposti dal Costruttore della macchina per l'uso del ciclo G127 SUPERFICIE CILINDRICA.

Con questo ciclo è possibile trasferire un profilo definito nello sviluppo su una superficie cilindrica.

Il profilo stesso viene descritto in un sottoprogramma da definire mediante il ciclo G37 (PROFILO).

Il sottoprogramma contiene coordinate in un asse angolare (p.es. asse C) e nell'asse parallelo a quest'ultimo (p.es. asse del mandrino). Quali funzioni di traiettoria sono disponibili le funzioni G1, G11, G24, G25 e G2/G3/G12/G13 con R.

I dati nell'asse angolare possono essere inseriti a scelta in gradi o in mm (pollici) (da stabilire nella definizione del ciclo).

**Da osservare:**

La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare p.es. al massimo 128 blocchi di rette.

Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione.

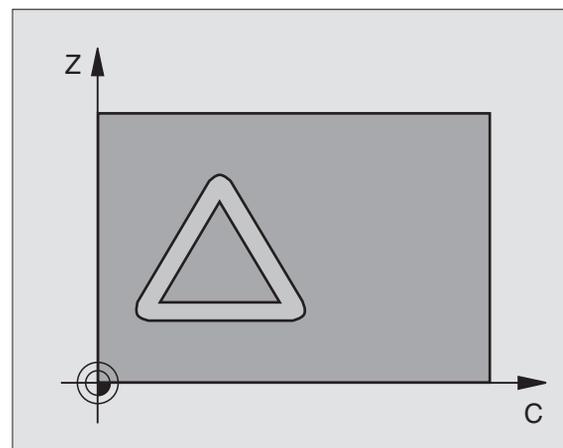
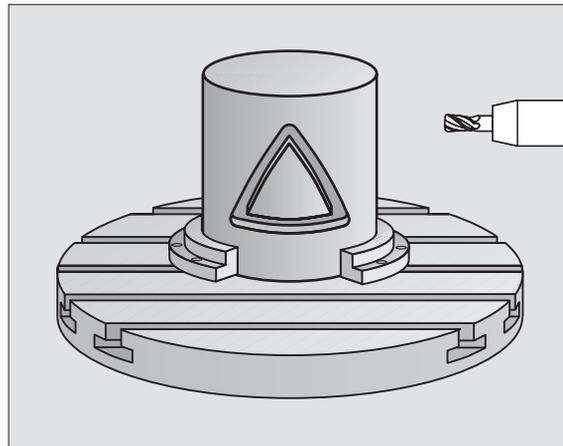
Utilizzare una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).

Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante

L'asse del mandrino deve essere sempre perpendicolare all'asse della tavola rotante. In caso contrario il TNC emette un messaggio d'errore.

Preposizionare l'utensile prima della chiamata del ciclo nell'asse X (con asse del mandrino Y) sul centro della tavola circolare

Questo ciclo non può essere eseguito quando il piano di lavoro è ruotato.





- ▶ PROFONDITA' FRESATURA Q1 (incrementale): distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo
- ▶ QUOTA LATERALE Q3 (incrementale): quota di finitura nel piano dello sviluppo cilindrico; la quota è attiva nella direzione della correzione del raggio
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q6 (incrementale): distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica
- ▶ PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q10 (incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta
- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q11: velocità di spostamento nell'asse del mandrino
- ▶ AVANZAMENTO FRESATURA Q12: velocità di spostamento nel piano di lavoro
- ▶ RAGGIO DEL CILINDRO Q16: raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo
- ▶ UNITA' DI MISURA ? GRADI =0 MM/POLLICI=1 Q17: programmazione delle coordinate dell'asse di rotazione nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici)

Esempi di blocchi NC:

N63 G127 Q1=-8 Q3=+0 Q6=+0 Q10=+3 Q11=100 Q12=350

Q16=25 Q17=0*

SUPERFICIE CILINDRICA, fresatura di scanalature (Ciclo G128, solo TNC 426, TNC 430 con software NC 280 474-xx)



Macchina e TNC devono essere appositamente predisposti dal Costruttore della macchina per l'uso del ciclo G128 SUPERFICIE CILINDRICA.

Con questo ciclo è possibile trasferire una scanalatura di guida definita nello sviluppo sulla superficie di un cilindro. Contrariamente al ciclo G127, in questo ciclo, il TNC pone l'utensile in modo tale che le pareti - anche con correzione attiva del raggio - risultino sempre equidistanti dall'asse del cilindro. Quindi il TNC oscilla in automatico tra le estremità del profilo, avanti e indietro.



Da osservare:

La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare p.es. al massimo 128 blocchi di rette.

Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione.

Utilizzare una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).

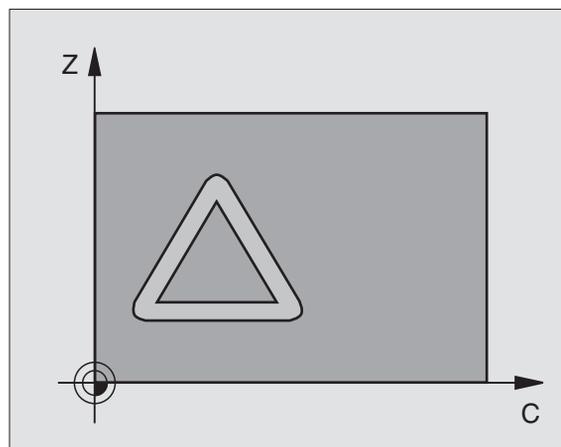
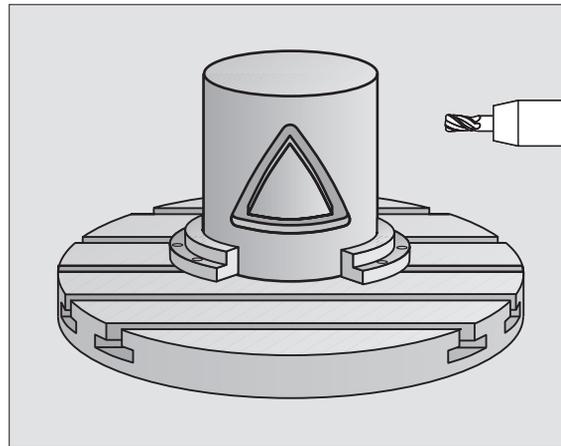
Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante

L'asse del mandrino deve essere sempre perpendicolare all'asse della tavola rotante. In caso contrario il TNC emette un messaggio d'errore.

Preposizionare l'utensile prima della chiamata del ciclo nell'asse X (con asse del mandrino Y) sul centro della tavola circolare

Questo ciclo non può essere eseguito quando il piano di lavoro è ruotato.

Il TNC verifica se la traiettoria corretta o non corretta dell'utensile si trova all'interno del campo di visualizzazione dell'asse di rotazione (definito nel parametro macchina 810.x). In caso di messaggio di errore „errore di programmazione profilo“ impostare MP 810.x = 0.





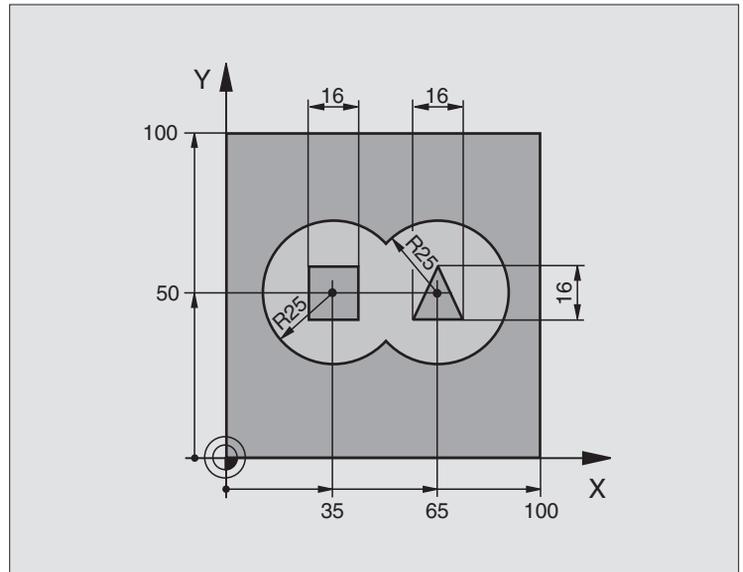
- ▶ PROFONDITA' FRESATURA Q1 (incrementale): distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo
- ▶ QUOTA LATERALE Q3 (incrementale): quota di finitura nel piano dello sviluppo cilindrico; la quota è attiva nella direzione della correzione del raggio
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q6 (incrementale): distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica
- ▶ PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q10 (incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta
- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q11: velocità di spostamento nell'asse del mandrino
- ▶ AVANZAMENTO FRESATURA Q12: velocità di spostamento nel piano di lavoro
- ▶ RAGGIO DEL CILINDRO Q16: raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo
- ▶ UNITA' DI MISURA ? GRADI =0 MM/POLLICI=1 Q17: programmazione delle coordinate dell'asse di rotazione nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici)
- ▶ LARGHEZZA SCANALATURA Q20: larghezza della scanalatura da lavorare

Esempi di blocchi NC:

N63 G128 Q1=-8 Q3=+0 Q6=+0 Q10=+3 Q11=100 Q12=350

Q16=25 Q17=0 Q20=12*

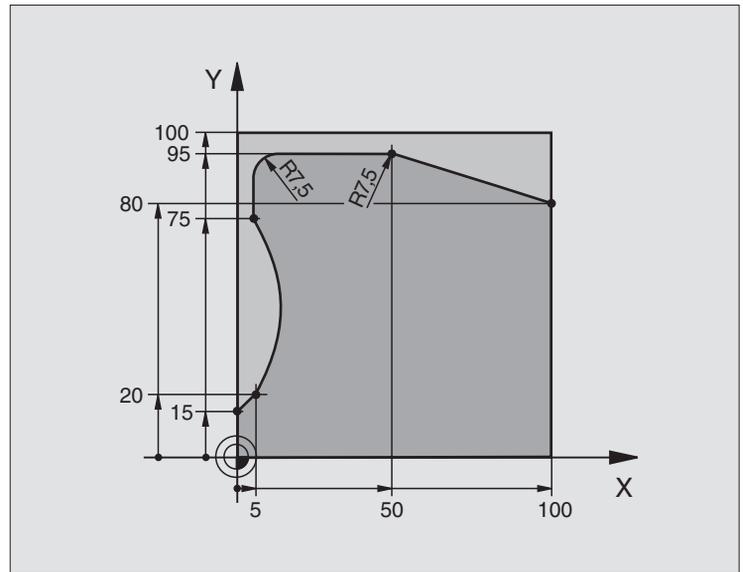
Esempio: Preforatura, sgrossatura, finitura di profili sovrapposti



%C21 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definizione pezzo grezzo
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Definizione della punta
N40 G99 T2 L+0 R+6 *	Definizione utensile di sgrossatura/finitura
N50 T1 G17 S4000 *	Richiamo utensile, punta
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N70 G37 P01 1 P02 2 P03 3 P04 4 *	Definizione dei sottoprogrammi di profilo
N80 G120 Q1=-20 Q2=1 Q3=+0,5 Q4=+0,5 Q5=+0 Q6=+2 Q7=+100 Q8=+0,1 Q9=-1 *	Definizione dei parametri generali di lavorazione
N90 G121 Q10=+5 Q11=250 Q13=2 *	Definizione del ciclo "Preforatura"
N100 G79 M3 *	Richiamo ciclo "Preforatura"
N110 Z+250 M6 *	Cambio utensile
N120 T2 G17 S3000 *	Richiamo utensile di sgrossatura/finitura
N130 G122 Q10=+5 Q11=100 Q12=350 *	Definizione del ciclo "Svuotamento"
N140 G79 M3 *	Richiamo ciclo "Svuotamento"
N150 G123 Q11=100 Q12=200 *	Definizione del ciclo "Finitura fondo"
N160 G79 *	Richiamo ciclo "Finitura fondo"
N170 G124 Q9=+1 Q10=+5 Q11=100 Q12=400 Q14=+0 *	Definizione del ciclo "Finitura laterale"
N180 G79 *	Richiamo ciclo "Finitura laterale"
N190 G00 Z+250 M2 *	Disimpegnare l'utensile, fine del programma
N200 G98 L1 *	Sottoprogramma di profilo 1: tasca sinistra

N210	I+35	J+50	*	
N220	G01	G42	X+10 Y+50	*
N230	G02	X+10	*	
N240	G98	L0	*	
N250	G98	L2	*	Sottoprogramma di profilo 2: tasca destra
N260	I+65	J+50	*	
N270	G01	G42	X+90 Y+50	*
N280	G02	X+90	*	
N290	G98	L0	*	
N300	G98	L3	*	Sottoprogramma di profilo 3: isola quadrata di sinistra
N310	G01	G41	X+27 Y+50	*
N320	Y+58	*		
N330	X+43	*		
N340	Y+42	*		
N350	X+27	*		
N360	G98	L0	*	
N370	G98	L4	*	Sottoprogramma del profilo 4: isola triangolare di destra
N380	G01	G41	X+65 Y+42	*
N390	X+57	*		
N400	X+65	Y+58	*	
N410	X+73	Y+42	*	
N420	G98	L0	*	
N999999	%C21	G71	*	

Esempio: Profilo sagomato



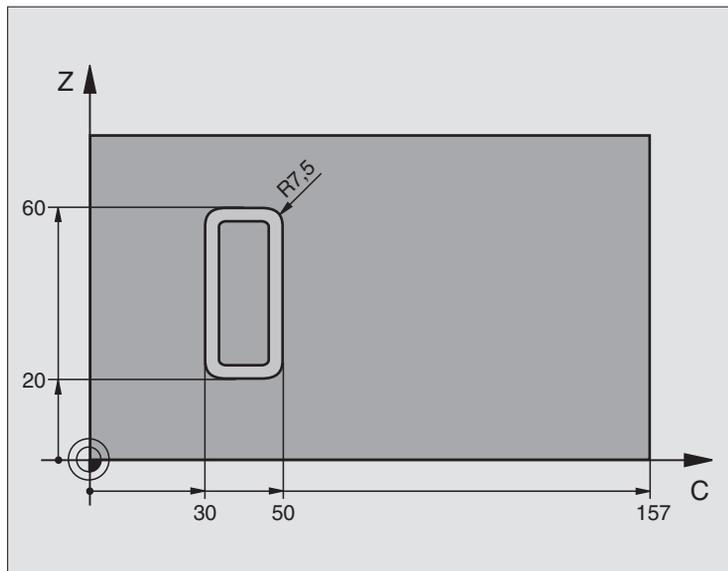
<code>%C25 G71 *</code>	
<code>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *</code>	Definizione pezzo grezzo
<code>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *</code>	
<code>N30 G99 T1 L+0 R+10 *</code>	Definizione utensile
<code>N50 T1 G17 S2000 *</code>	Richiamo utensile
<code>N60 G00 G40 G90 Z+250 *</code>	Disimpegno utensile
<code>N70 G37 P01 1 *</code>	Definizione del sottoprogramma del profilo
<code>N80 G125 Q1=-20 Q3=+0 Q5=+0 Q7=+250 Q10=+5 Q11=100 Q12=200 Q15=+1 *</code>	Definizione dei parametri di lavorazione
<code>N90 G79 M3 *</code>	Richiamo ciclo
<code>N100 G00 G90 Z+250 M2 *</code>	Disimpegnare l'utensile, fine del programma
<code>N110 G98 L1 *</code>	Sottoprogramma del profilo
<code>N120 G01 G41 X+0 Y+15 *</code>	
<code>N130 X+5 Y+20 *</code>	
<code>N140 G06 X+5 Y+75 *</code>	
<code>N150 G01 Y+95 *</code>	
<code>N160 G25 R7,5 *</code>	
<code>N170 X+50 *</code>	
<code>N180 G25 R7,5 *</code>	
<code>N190 X+100 Y+80 *</code>	
<code>N200 G98 L0 *</code>	
<code>N999999 %C25 G71 *</code>	

Esempio: Superficie cilindrica



Cilindro serrato centralmente sulla tavola circolare

L'origine si trova al centro della tavola circolare



%C27 G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+3,5 *	Definizione utensile
N20 T1 G18 S2000 *	Richiamo utensile, asse utensile Y
N30 G00 G40 G90 Y+250 *	Disimpegno utensile
N40 G37 P01 1 *	Definizione del sottoprogramma del profilo
N50 G127 Q1=-7 Q3=+0 Q6=+2 Q10=+4	Definizione dei parametri di lavorazione
Q11=100 Q12=250 Q16=25 *	
N60 C+0 M3 *	Preposizionamento della tavola rotante
N70 G79 *	Richiamo ciclo
N80 G00 G90 Y+250 M2 *	Disimpegnare l'utensile, fine del programma
N90 G98 L1 *	Sottoprogramma del profilo
N100 G01 G41 C+91,72 Z+20 *	Indicazioni nell'asse di rotazione in gradi;
N110 C+114,65 Z+20 *	quote del disegno convertite da mm in gradi (157 mm = 360°)
N120 G25 R7,5 *	
N130 G91 Z+40 *	
N140 G90 G25 R7,5 *	
N150 G91 C-45,86 *	
N160 G90 G25 R7,5 *	
N170 Z+20 *	
N180 G25 R7,5 *	
N190 C+91,72 *	
N200 G98 L0 *	
N999999 %C27 G71 *	

8.8 Cicli di spianatura

Il TNC mette a disposizione 4 cicli per la lavorazione di superfici dalle seguenti caratteristiche:

- generati mediante digitalizzazione o da un sistema CAD/CAM
- rettangolari piane
- piane con angoli obliqui
- con qualsiasi inclinazione
- con andamento irregolare

Cicli	Softkey
G60 LAVORAZIONE CON DATI DIGITALIZZATI per la spianatura in più accostamenti secondo dati digitalizzati (non sul TNC 410)	
G230 SPIANATURA per superfici rettangolari piane	
G231 SUPERFICIE REGOLARE per superfici con angoli obliqui, inclinate o ad andamento irregolare	

LAVORAZIONE DATI DIGITALIZZATI (Ciclo G60, non sul TNC 410)

- 1 Il TNC porta l'utensile in rapido dalla posizione attuale nell'asse del mandrino alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra il punto MAX programmato nel ciclo
- 2 Successivamente il TNC porta l'utensile in rapido nel piano di lavoro sul punto MIN programmato nel Ciclo
- 3 Da lì l'utensile viene portato con AVANZAMENTO DI PROFONDITA' sul primo punto del profilo
- 4 Successivamente vengono lavorati, con AVANZAMENTO DI FRESATURA, tutti i punti memorizzati nel file dati digitalizzati; ove necessario il TNC si porta temporaneamente alla DISTANZA DI SICUREZZA, per saltare eventuali zone da non lavorare
- 5 Alla fine il TNC riporta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA

**Da osservare:**

Con il ciclo G60 si possono lavorare dati digitalizzati e file dati PNT.

Eseguendo file dati PNT senza coordinata dell'asse del mandrino, la profondità di fresatura risulta dal punto MIN programmato per l'asse del mandrino.

60
MILL
PNT-DAT

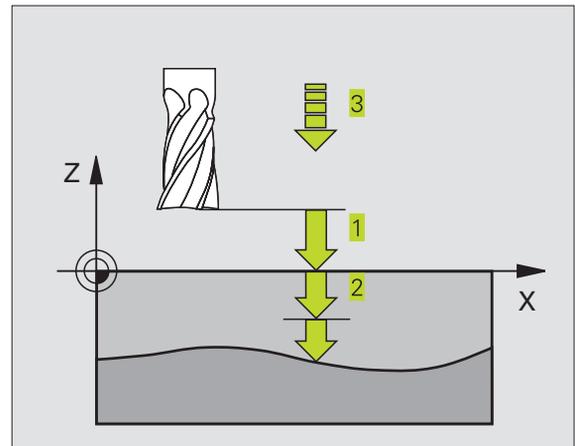
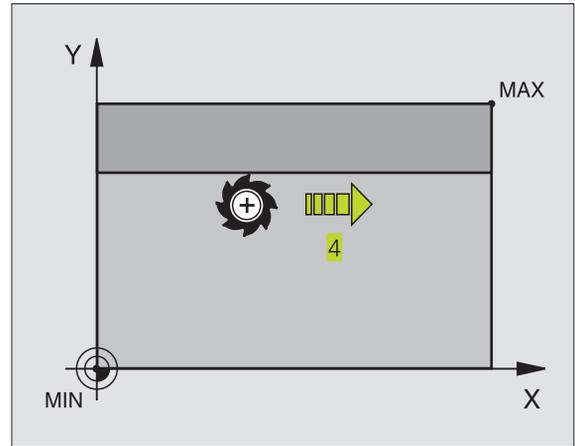
- ▶ PGM NOME DATI DIGITALIZZATI: introdurre il nome del file nel quale sono memorizzati i dati digitalizzati; se il file non si trova nella directory attuale, introdurre il percorso completo. Volendo eseguire una Tabella punti indicare anche l'estensione .PNT
- ▶ PUNTO MIN CAMPO: punto minimo (coordinate X, Y e Z) del campo nel quale si deve fresare
- ▶ PUNTO MAX CAMPO: punto max (coordinate X, Y e Z) del campo nel quale si deve fresare
- ▶ Distanza di sicurezza **1** (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo nei movimenti in rapido
- ▶ Profondità di accostamento **2** (incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta
- ▶ Avanzamento accostamento in profondità **3**: velocità dell'utensile nella penetrazione in mm/min
- ▶ Avanzamento di fresatura **4**: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min
- ▶ FUNZIONE AUSILIARIA M: introduzione opzionale di una funzione ausiliaria, p. es. M13

Esempi di blocchi NC:

N64 G60 P01 BSP.I P02 X+0 P03 Y+0 P04 Z-20

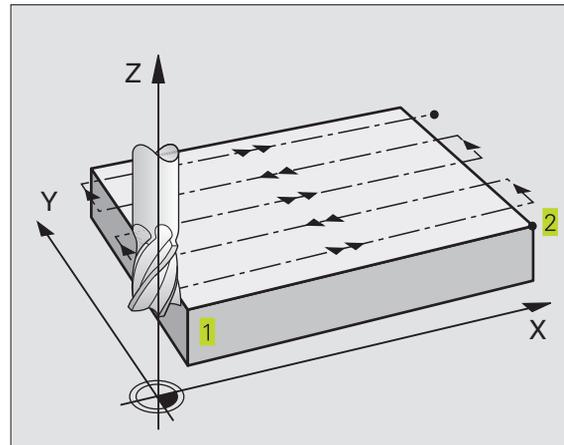
P05 X+100 P06 Y+100 P07 Z+0 P08 2 P09 +5

P10 100 P11 350 P12 M13*



SPIANATURA (Ciclo G230)

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido dalla posizione attuale nel piano di lavoro sul punto di partenza **1**
- 2 Successivamente l'utensile si porta in rapido nell'asse del mandrino alla DISTANZA DI SICUREZZA e in seguito con l'AVANZAMENTO IN PROFONDITA' alla posizione di partenza programmata nell'asse del mandrino
- 3 Successivamente l'utensile si porta con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale, **2**, che il TNC calcola dal punto di partenza, dalla lunghezza e dal raggio dell'utensile programmati
- 4 Il TNC sposta l'utensile con l'AVANZAMENTO FRESATURA TRASVERSALE sul punto di partenza della linea successiva, calcolando lo spostamento dalla larghezza e dal numero di tagli programmati
- 5 Successivamente l'utensile ritorna in direzione negativa sul primo asse
- 6 La spianatura viene ripetuta fino al completamento della superficie programmata
- 7 Alla fine il TNC riporta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA





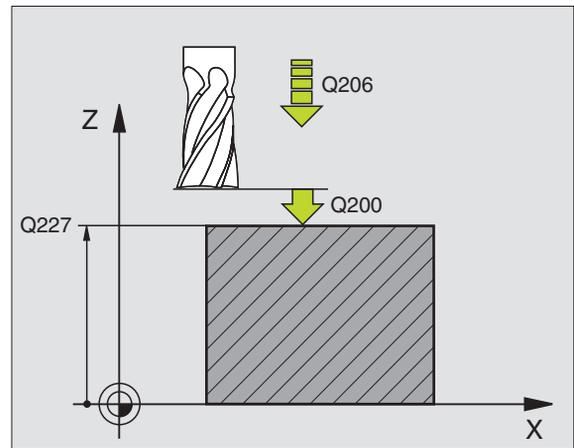
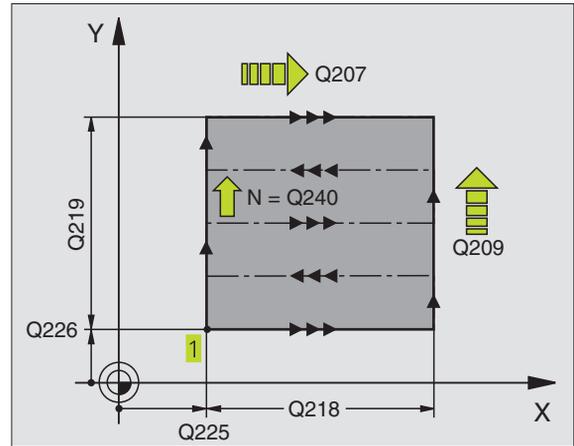
Da osservare:

Il TNC posiziona prima l'utensile nel piano di lavoro, partendo dalla posizione attuale, e poi nell'asse del mandrino sul punto di partenza **1**

L'utensile deve essere preposizionato in modo tale da escludere qualsiasi collisione con il pezzo o i dispositivi di serraggio.



- ▶ PUNTO DI PARTENZA 1° ASSE Q225 (assoluto): coordinata del punto MIN della superficie da spianare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ PUNTO DI PARTENZA 2° ASSE Q226 (assoluto): coordinata del punto MIN della superficie da spianare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ PUNTO DI PARTENZA 3° ASSE Q227 (assoluto): altezza nell'asse del mandrino alla quale si esegue la spianatura
- ▶ LUNGHEZZA 1° LATO Q218 (incrementale): lunghezza della superficie da spianare nell'asse principale del piano di lavoro, riferita al PUNTO DI PARTENZA 1° ASSE
- ▶ LUNGHEZZA 2° LATO Q219 (incrementale): lunghezza della superficie da spianare nell'asse secondario del piano di lavoro, riferita al PUNTO DI PARTENZA 2° ASSE
- ▶ NUMERO DEI TAGLI Q240: numero delle linee in cui il TNC deve spostare l'utensile nel senso della larghezza
- ▶ AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q206: velocità dell'utensile nello spostamento dalla DISTANZA DI SICUREZZA alla profondità di fresatura in mm/min
- ▶ AVANZAMENTO FRESATURA Q207: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/m
- ▶ AVANZAMENTO TRASVERSALE Q209: velocità dell'utensile nello spostamento alla linea successiva in mm/min; procedendo trasversalmente nel materiale, Q209 deve essere inferiore a Q207; procedendo trasversalmente nello spazio libero, Q209 può essere maggiore di Q207
- ▶ DISTANZA DI SICUREZZA Q200 (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la profondità di fresatura per il posizionamento all'inizio e alla fine del ciclo



Esempi di blocchi NC:

N71	G230	Q225=+10	Q226=+12	Q227=+2.5
		Q218=150	Q219=75	Q240=25
		Q207=500	Q209=200	Q200=2*

SUPERFICIE REGOLARE (Ciclo 231)

- 1 Il TNC posiziona l'utensile sul punto di partenza **1** partendo dalla posizione attuale con un movimento lineare 3D
- 2 Successivamente l'utensile si porta con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale **2**
- 3 Qui il TNC sposta l'utensile in rapido del diametro dell'utensile in direzione positiva dell'asse del mandrino, riportandolo quindi al punto di partenza **1**
- 4 Sul punto di partenza **1** il TNC riporta l'utensile sull'ultimo posizionamento in Z
- 5 Successivamente il TNC sposta l'utensile in tutti e tre gli assi dal punto **1** in direzione del punto **4** sulla linea successiva
- 6 In seguito il TNC posiziona l'utensile sul punto finale **2** di questa linea, calcolandolo dal punto e dallo spostamento in direzione del punto **3**
- 7 La spianatura viene ripetuta fino al completamento della superficie programmata
- 8 Alla fine il TNC posiziona l'utensile, spostandolo del suo diametro, sul punto più alto programmato nell'asse del mandrino

Impostazione del taglio

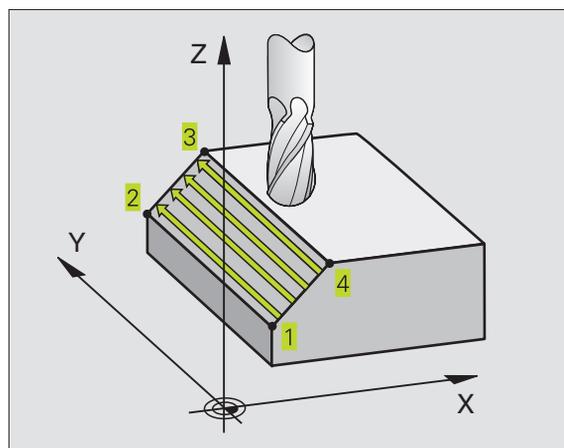
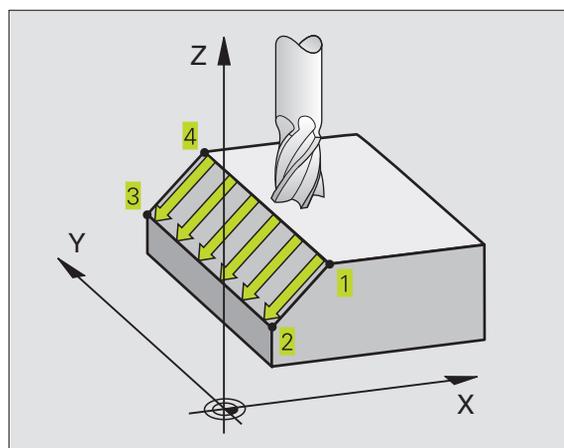
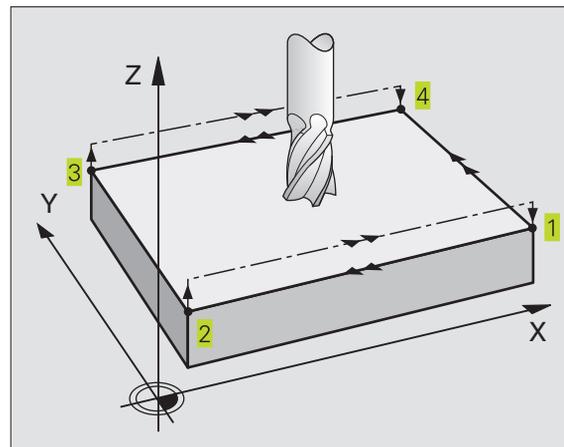
Il punto di partenza e quindi la direzione di fresatura sono liberamente selezionabili, poiché il TNC sposta i singoli tagli dal punto **1** al punto **2** e lo svolgimento complessivo procede dai punti **1 / 2** ai punti **3 / 4**. Il punto **1** può essere definito su un qualsiasi spigolo della superficie da lavorare.

Impiegando una fresa a candela la qualità della superficie può essere ottimizzata

- Con un taglio a spinta (coordinata dell'asse del mandrino del punto **1** maggiore della coordinata dell'asse del mandrino del punto **2** per superfici poco inclinate)
- Con un taglio a trazione (punto **1** della coordinata dell'asse mandrino minore del punto **2** della coordinata dell'asse del mandrino) per superfici molto inclinate
- Per le superfici sghembe impostando la direzione del movimento principale (dal punto **1** al punto **2**) in direzione della pendenza maggiore. Vedere figura in centro a destra.

Impiegando una fresa a raggio frontale la qualità della superficie può essere ottimizzata:

- per le superfici sghembe impostando la direzione del movimento principale (dal punto **1** al punto **2**) in direzione della pendenza maggiore. Vedere figura in basso a destra.





Da osservare:

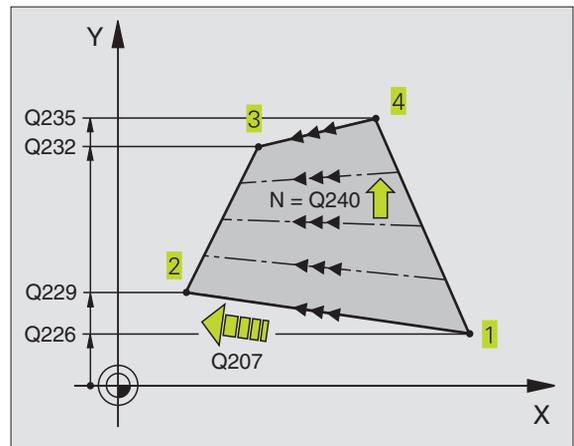
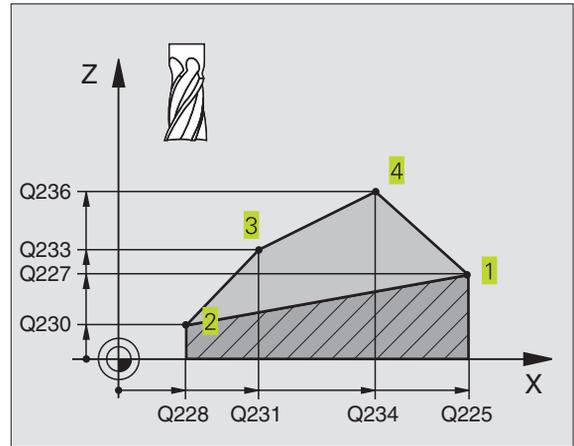
Il TNC posiziona l'utensile sul punto di partenza partendo dalla posizione attuale con un movimento lineare 3D. **1** L'utensile deve essere preposizionato in modo tale da escludere qualsiasi collisione con il pezzo o i dispositivi di serraggio.

Il TNC sposta l'utensile tra le posizioni programmate con **CORREZIONE DEL RAGGIO G40**

Utilizzare eventualmente una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).



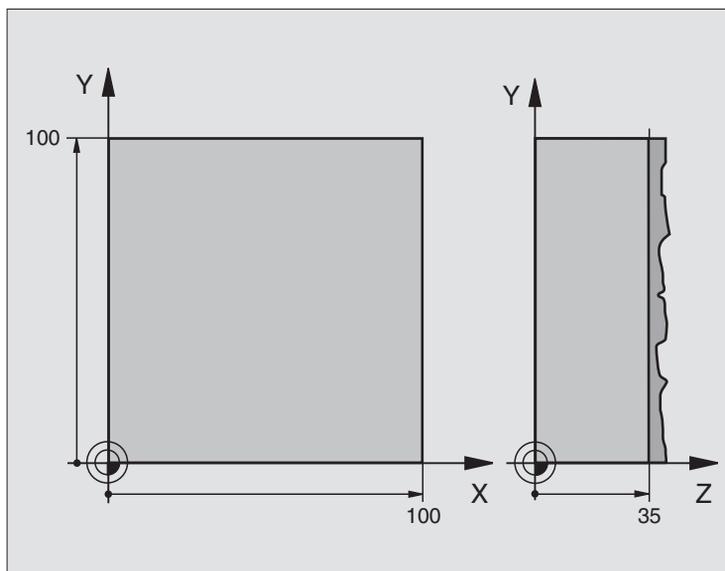
- ▶ PUNTO DI PARTENZA 1° ASSE Q225 (assoluto): coordinata del punto di partenza **1** della superficie da spianare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ PUNTO DI PARTENZA 2° ASSE Q226 (assoluto): coordinata del punto di partenza **1** della superficie da spianare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ PUNTO DI PARTENZA 3° ASSE Q227 (assoluto): coordinata del punto di partenza **1** della superficie da spianare nell'asse mandrino
- ▶ 2° PUNTO 1° ASSE Q228 (assoluto): coordinata del punto finale **2** della superficie da spianare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 2° PUNTO 2° ASSE Q229 (assoluto): coordinata del punto finale **2** della superficie da spianare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ 2° PUNTO 3° ASSE Q230 (assoluto): coordinata del punto finale **2** della superficie da spianare nell'asse del mandrino
- ▶ 3. PUNTO 1° ASSE Q231 (assoluto): coordinata del punto **3** nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 3. PUNTO 2° ASSE Q232 (assoluto): coordinata del punto **3** nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ 3. PUNTO 3° ASSE Q233 (assoluto): coordinata del punto **3** nell'asse del mandrino
- ▶ 4. PUNTO 1° ASSE Q234 (assoluto): coordinata del punto **4** nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ 4. PUNTO 2° ASSE Q235 (assoluto): coordinata del punto **4** nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ 4. PUNTO 3° ASSE Q236 (assoluto): coordinata del punto **4** nell'asse del mandrino
- ▶ NUMERO DEI TAGLI Q240: numero linee di cui il TNC deve spostare l'utensile tra i punti **1 - 4** e tra i punti **2 - 3**
- ▶ AVANZAMENTO FRESATURA Q207: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Il TNC esegue il primo taglio a velocità dimezzata rispetto a quella programmata



Esempi di blocchi NC:

```
N72 G231 Q225=+0 Q226=+5 Q227=-2
Q228=+100Q229=+15Q230=+5Q231=+15
Q232=+125 Q233=+25 Q234=+85
Q235=+95Q236=+35 Q240=40 Q207=500*
```

Esempio: Spianatura



%C230 G71	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z+0 *	Definizione pezzo grezzo
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+40 *	
N30 G99 T1 L+0 R+5 *	Definizione utensile
N40 T1 G17 S3500 *	Richiamo utensile
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N60 G230 Q225=+0 Q226=+0 Q227=+35	Definizione del ciclo "Spianatura"
Q218=100 Q219=100 Q240=2Q206=250	
Q207=400 Q209=150 Q200=2 *	
N70 X-25 Y+0 M03 *	Preposizionamento vicino al punto di partenza
N80 G79 *	Richiamo ciclo
N90 G00 G40 Z+250 M02 *	Disimpegnare l'utensile, fine del programma
N999999 %C230 G71 *	

8.9 Cicli per la conversione delle coordinate

Mediante la conversione delle coordinate il TNC è in grado di eseguire un profilo programmato in diversi punti del pezzo, variando la posizione e il fattore di scala. Il TNC mette a disposizione i seguenti cicli per la conversione delle coordinate:

Funzione	Softkey
G53G54 ORIGINE Spostamento dei profili direttamente nel programma o dalle tabelle origini	
G28 LAVORAZIONE SPECULARE Lavorazione speculare di profili	
G73 ROTAZIONE Rotazione dei profili nel piano di lavoro	
G72 FATTORE DI SCALA Riduzione o ingrandimento dei profili	
G80 PIANO DI LAVORO Esecuzione lavorazioni nel sistema di coordinate ruotato per macchine con teste orientabili e/o con tavole rotanti (non sul TNC 410)	

Attivazione di una conversione delle coordinate:

Inizio dell'attivazione: una conversione di coordinate diventa attiva a partire dalla sua definizione, non deve quindi essere richiamata. Essa rimane valida fino ad una disattivazione o ad una nuova definizione.

Disattivazione di una conversione delle coordinate:

- Ridefinizione del ciclo con i valori di lavorazione originale, p. es. fattore di scala 1,0
- Esecuzione delle funzioni ausiliarie M02, M30 o del blocco N999999 %... (in funzione del parametro macchina 7300)
- Selezione di un nuovo programma

Spostamento dell'ORIGINE (Ciclo G54)

Con lo SPOSTAMENTO DELL'ORIGINE è possibile ripetere una lavorazione in un punto qualsiasi del pezzo.

Attivazione

Dopo una definizione del ciclo SPOSTAMENTO DELL'ORIGINE, tutte le quote di coordinate si riferiscono all'origine nuova. Lo spostamento dei singoli assi viene visualizzato nell'indicazione di stato supplementare.



► SPOSTAMENTO: inserire le coordinate della nuova origine. Le quote assolute si riferiscono all'origine del pezzo precedentemente definita nell'impostazione della stessa. I valori incrementali si riferiscono sempre all'ultima origine valida che può già essere spostata

Per il TNC 410 vale inoltre:



► REF: Premendo il softkey REF l'origine programmata si riferisce all'origine della macchina. In questo caso il TNC identifica il primo blocco del ciclo con REF

Annullamento dello spostamento

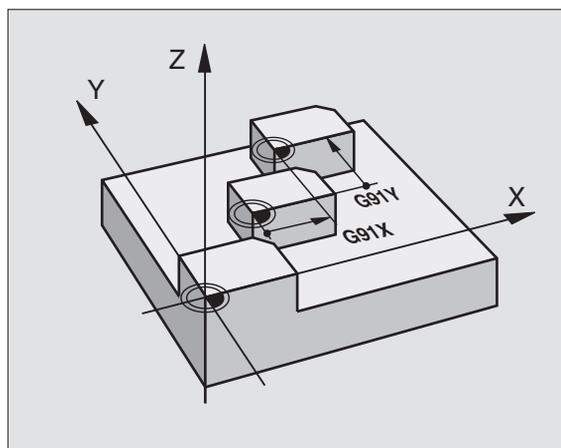
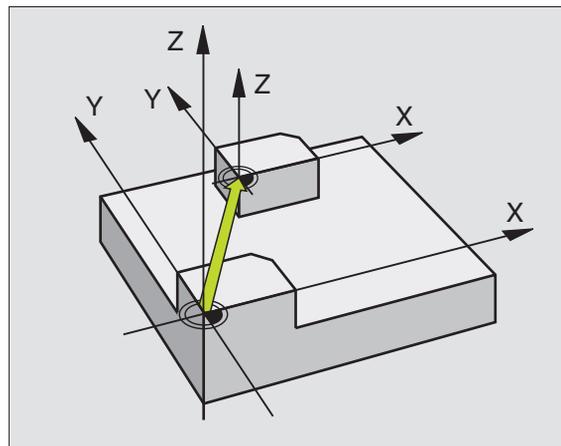
Un'istruzione di spostamento dell'origine con i valori di coordinate $X=0$, $Y=0$ e $Z=0$ annulla lo spostamento dell'origine.

Grafica (non sul TNC 410)

Programmando dopo uno spostamento dell'origine un nuovo pezzo grezzo, si può definire nel paramento macchina 7310 se il pezzo grezzo deve riferirsi alla nuova o alla vecchia origine.

Visualizzazioni di stato

- L'indicazione di posizione si riferisce all'origine attiva (spostata)
- L'origine indicata nella visualizzazione di stato supplementare si riferisce al punto di riferimento impostato manualmente.



Esempi di blocchi NC:

```
N72 G54 G90 X+25 Y-12.5 Z100*
```

oppure

```
N72 G54 G90 REF X+25 Y-12.5 Z100*
```

Spostamento dell'ORIGINE con Tabelle origini (Ciclo G53)



Le origini da una tabella origini possono riferirsi all'origine attuale o all'origine della macchina (in funzione del parametro macchina 7475).

I valori delle coordinate delle tabelle origini sono esclusivamente quote assolute.

Inoltre vale per TNC 426, TNC 430:

Utilizzando la grafica di programmazione insieme alle tabelle origini, selezionare nel modo operativo Test, prima dello start della grafica, la relativa tabella origini (stato S).

Eventuali nuove righe possono essere aggiunte solo alla fine della tabella.

Utilizzando una sola tabella origini si evitano errori nell'attivazione nei modi operativi di esecuzione del programma.

Applicazione

Utilizzare le tabelle origini in caso di

- ripetizione frequente di lavorazioni in diverse posizioni del pezzo o
- uso frequente dello stesso spostamento dell'origine

Nell'ambito di un programma è possibile programmare le origini sia nella definizione del ciclo che chiamandole da una tabella origini.



- **SPOSTAMENTO:** inserire il numero dell'origine dalla Tabella origini o un parametro Q; introducendo un parametro Q, il TNC attiva il numero dell'origine specificato in quel parametro Q. Attivazione Tabella origini: vedere più avanti nel presente capitolo

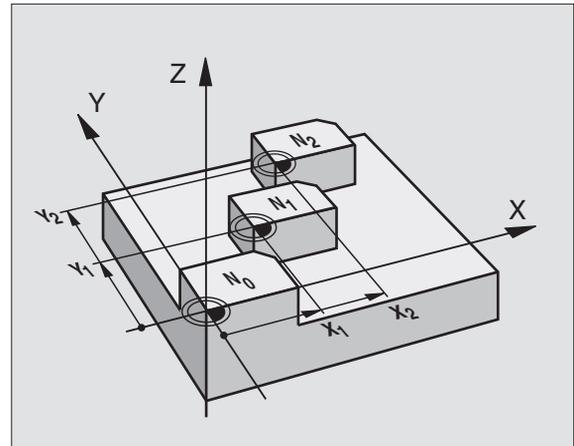
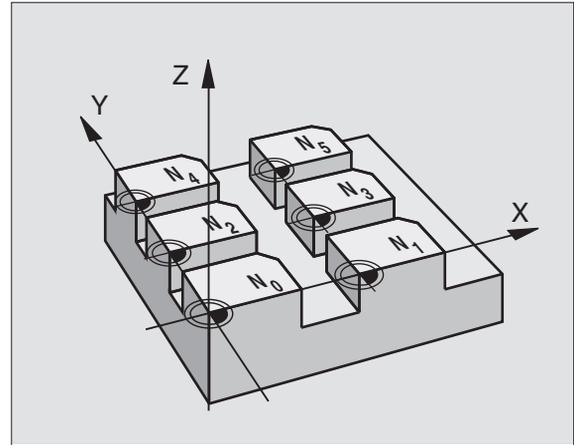
Annullamento dello spostamento

- Richiamare dalla tabella origini lo spostamento con le coordinate $X=0; Y=0$ ecc.
- Richiamare lo spostamento delle coordinate $X=0; Y=0$ ecc. direttamente nella definizione del ciclo.

Visualizzazioni di stato

Quando le origini della tabella si riferiscono all'origine della macchina,

- l'indicazione di posizione si riferisce all'origine attiva (spostata)
- l'origine indicata nella visualizzazione di stato supplementare si riferisce all'origine della macchina, con considerazione contemporanea da parte del TNC del punto di riferimento impostato manualmente.



Esempi di blocchi NC:

N72 G53 #12*

Editing delle tabelle origini TNC 410

Per la selezione delle tabelle origini selezionare il modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA



- ▶ Chiamata della gestione file dati: premere il tasto PGM MGT; vedere anche il paragrafo "4. Gestione file dati"
- ▶ Selezione di una Tabella origini esistente: spostare il campo chiaro su una Tabella origini e confermare con il tasto ENT
- ▶ Apertura di una nuova Tabella origini: inserire il nuovo nome di file e confermare con il tasto ENT. Per aprire la tabella origini premere il softkey "D"

Funzioni editing Tabelle origini TNC 426, TNC 430

Per la selezione delle tabelle origini selezionare il modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA



- ▶ Chiamata della gestione file dati: premere il tasto PGM MGT; vedere anche il paragrafo "4. Gestione file dati"
- ▶ Visualizzazione tabelle origini: premere i softkey SELEZIONATIPO e VISUAL. .D
- ▶ Selezionare la tabella desiderata o inserire un nuovo nome di file
- ▶ Editing del file: i softkey mettono a disposizione le seguenti funzioni:

Funzione	Softkey
Selezione dell'inizio della tabella	INIZIO ↑
Selezione della fine della tabella	FINE ↓
Scorrimento per pagina in su	PAGINA ↑
Scorrimento per pagina in giù	PAGINA ↓
Inserimento di una riga	INSERIRE RIGA
Cancellazione di una riga	CANCELLA RIGA
Conferma della riga inserita e salto alla riga successiva (non sul TNC 410)	RIGA SUCCESS.
Inserire il numero di righe ammesso	APPEND N LINES
Spostare il campo chiaro di una colonna verso sinistra (solo sul TNC 410)	PAROLA ←
Spostare il campo chiaro di una colonna verso destra (solo sul TNC 410)	PAROLA →

Editing programma						
Traslazione punto zero?						
AS1	.D	MM				
0	X	Y	Z			
0	+0	+0	+0			
1	+10	+20	+0			
2	+15	-25	+5			
3	+35	55	-12.5			
4	+150	+152.5	-12.5			
5	-50	-350	+0			
6	+20	+20	+3			
7	+45	+8	+3			
8	+85	+0	+50			
9	+189	+250	-7			
10	+150	+400	+20			
[END]						
NOMIN	X	+250.125				
	Y	-150.110				
	Z	+249.995				
	T	0				
	F					
	S		M5 / 9			
PAGINA	PAGINA	PAROLA	PAROLA	ACT.POS.	ACT.POS.	ACT.POS.
↑	↓	←	→	X	Y	Z

Funzionamento manuale		Editing tabella origini				
		Traslazione punto zero?				
Files: NULL TAB.D						
	X	Z	B	U		
0	+0	+0	+0	+0		
1	+25	+25	+0	+0		
2	+0	+50	+2.5	+0		
3	+0	+0	+0	+90		
4	+27.25	+0	-3.5	+0		
5	+250	+250	+0	+0		
6	+350	350	+10.2	+0		
7	+1200	+0	+0	+0		
8	+1700	+1200	-25	+0		
9	-1700	-1200	+25	+0		
10	+0	+0	+0	+0		
11	+0	+0	+0	+0		
12	+0	+0	+0	+0		
INIZIO	FINE	PAGINA	PAGINA	INSERIRE RIGA	CANCELLA RIGA	RIGA SUCCESS.
↑	↓	↑	↓			INSERIRE ALLA FINE N RIGHE



Con la funzione "Conferma della posizione reale" ilTNC memorizza la posizione dell'asse indicato nell'intestazione della tabella sopra il campo di evidenziazione (non sul TNC 410).

Configurazione dei file Origini (non sulTNC 410)

Nel secondo e nel terzo livello Softkey per ogni tabella origini si possono stabilire gli assi per i quali si desidera definirne l'origine. Normalmente sono attivi tutti gli assi. Se si desidera escludere un asse mettere il relativo softkey su OFF . IlTNC cancellerà la relativa colonna nella tabella origini.

Abbandono della tabella origini

Richiamare nella gestione file dati la visualizzazione di un altro tipo di file e selezionarne il file desiderato.

Attivazione Tabella utensili per l'esecuzione del programma sul TNC 410

Sul TNC 410 si deve utilizzare nel programma NC la funzione %:TAB: per la selezione della Tabella origini dalla quale il TNC deve prelevare le origini



- ▶ Selezione delle funzioni di chiamata del programma: premere il tasto PGM CALL
- ▶ Premere il softkey POINT TABLE
- ▶ Inserire il nome della Tabella origini e confermare con il tasto END

Esempi di blocchi NC:

```
N72 %:TAB: "NAMEN"*
```

Attivazione Tabella utensili per l'esecuzione del programma su TNC 426, TNC 430

Sui TNC 426, TNC 430 la Tabella origini deve essere attivata manualmente in uno dei modi di esecuzione del programma:



- ▶ Selezionare il modo di esecuzione del programma, p. es. Esecuzione continua



- ▶ Chiamata della gestione file dati: premere il tasto PGM MGT; vedere anche il paragrafo "4. Gestione file dati"
- ▶ Selezione di una Tabella origini esistente: spostare il campo chiaro su sulla Tabella origini desiderata e confermare con il tasto ENT Il TNC contrassegna nell'indicazione di stato la tabella selezionata con una M.

LAVORAZIONE SPECULARE (Ciclo G28)

Con questo ciclo il TNC consente l'esecuzione speculare di una lavorazione nel piano di lavoro. Vedere figura in alto a destra.

Attivazione

La specularità si attiva con la sua definizione nel programma. Essa è attiva anche nel modo operativo INTRODUZIONE MANUALE DATI. Il TNC visualizza gli assi di specularità attivi nell'indicazione di stato supplementare.

- Ribaltando un solo asse cambia il senso di rotazione dell'utensile. Questo non vale per i cicli di lavorazione

- Ribaltando due assi, il senso di rotazione rimane invariato

Il risultato del ribaltamento dipende dalla posizione dell'origine

- Origine sul profilo da ribaltare: l'elemento verrà ribaltato direttamente intorno all'origine, vedere figura in centro a destra

- L'origine si trova all'esterno del profilo da ribaltare: l'elemento verrà anche spostato; vedere figura in basso a destra



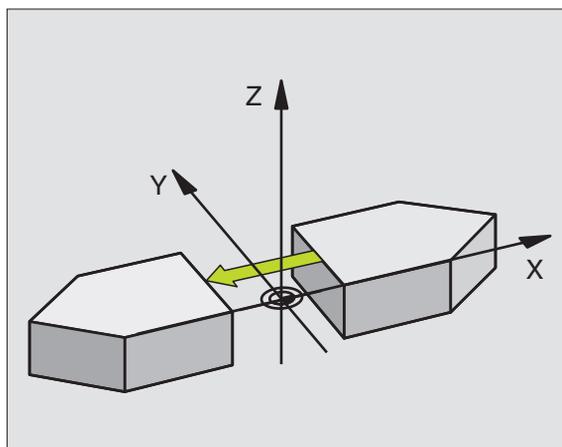
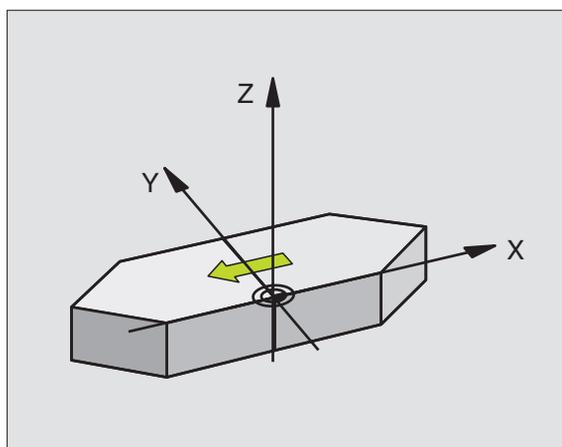
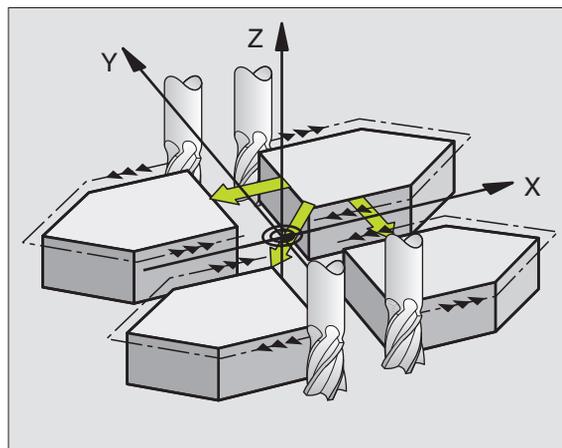
► ASSE SPECULARE ?: inserire l'asse da ribaltare. L'asse del mandrino non può essere ribaltato

Annullamento dello spostamento

Riprogrammare il ciclo SPECULARITA' inserendo NO ENT.

Esempi di blocchi NC:

N72 G28 X Y*



ROTAZIONE (Ciclo G73)

Nell'ambito di un programma il TNC può ruotare il sistema di coordinate nel piano di lavoro intorno all'origine attiva.

Attivazione

La rotazione è attiva dalla definizione nel programma. Essa è attiva anche nel modo operativo INTRODUZIONE MANUALE DATI. Il TNC visualizza l'angolo di rotazione attivo nell'indicazione di stato supplementare.

Asse di riferimento per l'angolo di rotazione:

- Piano X/Y Asse X
- Piano Y/Z Asse Y
- Piano Z/X Asse del mandrino



Da osservare:

Con la definizione del ciclo G73 il TNC disattiva la correzione del raggio attiva. Se necessario, riprogrammarla.

Dopo la definizione del ciclo G73, spostare entrambi gli assi del piano di lavoro per attivare la rotazione.



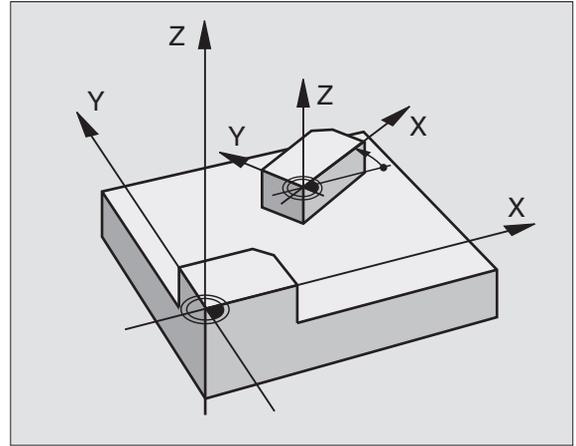
- ▶ **ROTAZIONE:** inserire l'angolo di rotazione H in gradi (°).
Campo di immissione: da -360° a +360° (assoluti con G90 prima di H o incrementali con G91 prima di H)

Annullamento dello spostamento

Riprogrammare il ciclo G73 ROTAZIONE con angolo di rotazione 0°.

Esempi di blocchi NC:

```
N72 G73 G90 H+25*
```



FATTORE DI SCALA (Ciclo G72)

Nell'ambito di un programma il TNC può ingrandire o ridurre i profili. In questo modo è possibile tenere conto, p.es., di fattori di restringimento o di sovrametallo.

Attivazione

Il FATTORE DI SCALA è attivo dalla sua definizione nel programma. Esso è attivo anche nel modo operativo INTRODUZIONE MANUALE DATI. Il TNC visualizza il fattore di scala attivo nell'indicazione di stato supplementare.

Il fattore di scala è attivo

- nel piano di lavoro o contemporaneamente per tutti e tre gli assi di coordinate (in funzione del parametro macchina 7410)
- per tutte le quote nei cicli
- anche per gli assi paralleli U, V, W

Premesse

Prima di un ingrandimento o di una riduzione è consigliabile spostare l'origine su uno spigolo o un angolo del profilo.



- FATTORE ? : inserire il fattore F; il TNC moltiplica coordinate e raggi con questo fattore F (come descritto in "Attivazione")

Ingrandimento: F maggiore di 1 fino a 99,999 999

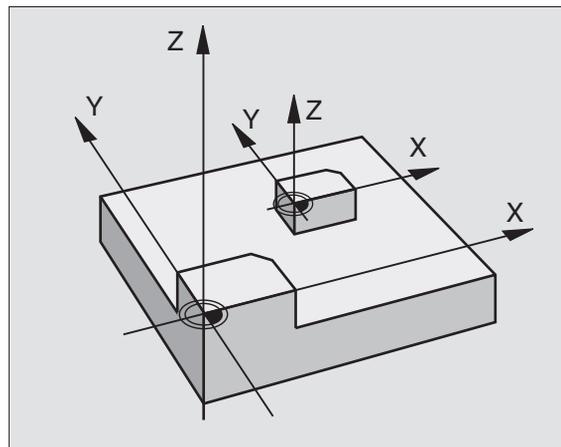
Riduzione: F minore di 1 fino a 0,000 001

Annullamento dello spostamento

Riprogrammare il ciclo FATTORE DI SCALA con fattore 1.

Esempi di blocchi NC:

```
N72 G72 F0.980000*
```



PIANO DI LAVORO (Ciclo G80, non sul TNC 410)



Le funzioni per la rotazione del piano di lavoro vengono interfacciate dal Costruttore della macchina tra TNC e macchina. Per determinate teste orientabili (tavole orientabili), il costruttore della macchina definisce se gli angoli programmati nel ciclo vengono interpretati dal TNC come coordinate degli assi di rotazione oppure quali componenti angolari di un piano inclinato. Consultare il Manuale della macchina.



Il piano di lavoro viene sempre ruotato intorno all'origine attiva. Per le informazioni generali vedere "2.5 Rotazione del piano di lavoro": leggere quel paragrafo con attenzione!

Generalità vedere "2.5 Rotazione del piano di lavoro": leggere tutto questo paragrafo con attenzione.

Attivazione

Nel ciclo G80 si definisce la posizione del piano di lavoro - ovvero la posizione dell'asse utensile riferita al sistema di coordinate fisse della macchina - mediante l'inserimento di angoli di rotazione. La posizione del piano di lavoro può essere definita in due modi:

- Inserendo direttamente la posizione degli assi di rotazione (vedere figura in alto a destra)
- Descrivendo la posizione del piano di lavoro utilizzando fino a tre rotazioni (angolo spaziale) del sistema di coordinate **fisso di macchina**. Il vettore spaziale da inserire si ottiene ponendo un intaglio verticale attraverso il piano di lavoro inclinato e osservandolo dall'asse su cui ci si vuole orientare (vedere le figure centrale a destra e in basso a destra) Con due angoli spaziali è già possibile definire qualsiasi posizione dell'utensile nello spazio

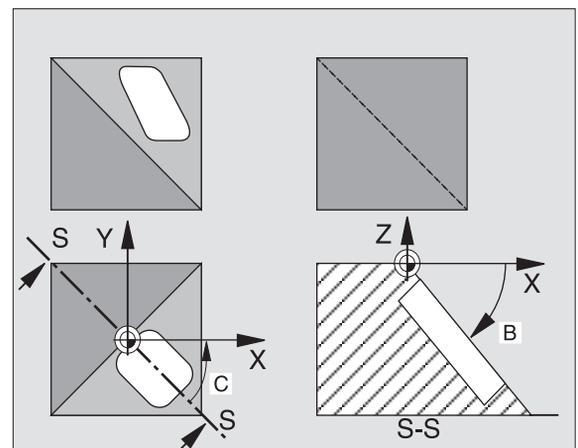
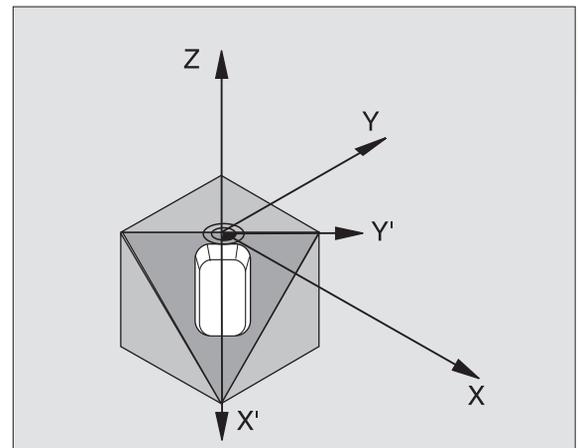
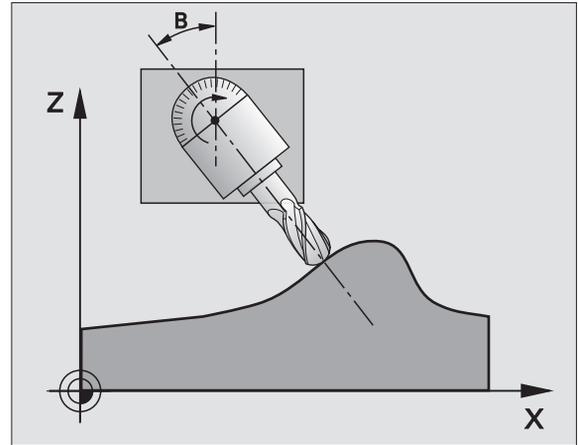


Prestare attenzione al fatto che la posizione del sistema di coordinate orientato e quindi anche i movimenti di spostamento nel sistema orientato dipendono da come viene descritto il piano orientato.

Se la posizione del piano di lavoro viene programmata tramite l'angolo spaziale, il TNC calcola in automatico le posizioni angolari degli angoli di orientamento necessari e ne memorizza i valori nei parametri Q120 (asse A) fino a Q122 (asse B). Se si hanno due soluzioni possibili, il TNC sceglie il percorso più breve - partendo dalla posizione zero degli assi di rotazione.

La sequenza delle rotazioni per il calcolo della posizione del piano è definita: dapprima il TNC ruota l'asse A, quindi l'asse B e infine l'asse C.

Il ciclo G80 è attivo dalla sua definizione nel programma. Non appena si sposta un asse nel sistema ruotato, diventa attiva la correzione per quest'asse. Se la correzione deve essere calcolata per tutti gli assi, occorre spostarli tutti.



Se la funzione **ROTAZIONE PIANO DI LAVORO** è stata impostata nel modo operativo **INSERIMENTO MANUALE DATI** su **ATTIVO** (vedere "2.5 Rotazione del piano di lavoro") il valore angolare registrato in quel menu verrà sovrascritto dal ciclo **G80 PIANO DI LAVORO**.



- ▶ Asse e angolo di rotazione: inserire l'asse di rotazione con il relativo angolo; programmare gli assi di rotazione A, B e C mediante i softkey

Con posizionamento automatico degli assi di rotazione da parte del TNC, si possono introdurre anche i seguenti parametri

- ▶ **AVANZAMENTO ? F=**: Velocità di spostamento dell'asse di rotazione nel posizionamento automatico
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA ?** (incrementale): Il TNC posiziona la testa orientabile in modo tale che la posizione della distanza di sicurezza risultante dal prolungamento dell'utensile della non varia rispetto al pezzo

Annullamento dello spostamento

Per annullare gli angoli di rotazione ridefinire il ciclo **PIANO DI LAVORO** ed impostare per tutti gli assi di rotazione 0° . In seguito definire nuovamente il ciclo **PIANO DI LAVORO** e rispondere alla domanda di dialogo azionando il tasto "NO ENT". In questo modo si disattiva la funzione.

Posizionamento asse di rotazione



Il Costruttore della macchina stabilisce se il ciclo **G80** deve posizionare lo (gli) asse(i) di rotazione automaticamente o se devono essere preposizionati nel programma. Consultare il Manuale della macchina.

Se il ciclo **G80** posiziona gli assi di rotazione automaticamente vale:

- Il TNC può posizionare automaticamente solo assi regolati.
- Nella definizione del ciclo si deve inserire oltre agli angoli di rotazione la distanza di sicurezza e l'avanzamento per il posizionamento degli assi di rotazione.
- Si possono utilizzare solo utensili presettati (intera lunghezza utensile nel blocco **G99** o nella Tabella utensili).
- Durante la rotazione la posizione della punta dell'utensile rispetto al pezzo rimane quasi invariata.
- Il TNC esegue la rotazione con l'avanzamento programmato per ultimo. L'avanzamento massimo raggiungibile dipende dalla complessità della testa orientabile (tavola orientabile).

Esempi di blocchi NC

N50 G00 G40 Z+100 *	
N60 X+25 Y+10 *	
N70 G01 A+15 F1000 *	Posizionamento asse di rotazione
N80 G80 A+15 *	Defin. dell'angolo per il calcolo delle correzioni
N90 G00 G40 Z+80 *	Attivazione correzione nell'asse del mandrino
N100 X-7.5 Y-10 *	Attivazione correzione nel piano di lavoro

Indicazione di posizione nel sistema ruotato

Le posizioni visualizzate (NOMIN e REALE), nonché l'origine nell'indicazione di stato supplementare si riferiscono dopo l'attivazione del ciclo G80 al sistema di coordinate ruotato. La posizione visualizzata direttamente dopo la definizione del ciclo può eventualmente non più coincidere con le coordinate della posizione programmata per ultima prima del ciclo G80.

Sorveglianza dello spazio di lavoro

Nel sistema di coordinate ruotato il TNC controlla la posizione dei finecorsa solo di quegli assi che vengono spostati. Il TNC emetterà, se necessario, un messaggio d'errore.

Posizionamento nel sistema ruotato

Con la funzione ausiliaria M130 è possibile portare l'utensile anche nel sistema ruotato su posizioni che si riferiscono al sistema di coordinate non ruotato (vedere "7.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate").

Combinazione con altri cicli di conversione delle coordinate

Nella combinazione di cicli di conversione delle coordinate occorre fare attenzione che il piano di lavoro venga ruotato sempre intorno all'origine attiva. Si può eseguire uno spostamento dell'origine prima di attivare il ciclo 19, spostando in questo modo il "Sistema di coordinate fisso rispetto alla macchina". Spostando l'origine prima dell'attivazione del ciclo G80, si sposta il "Sistema di coordinate riferito alla macchina".

Spostando l'origine dopo l'attivazione del ciclo G80 si sposta il "Sistema di coordinate ruotato".

Importante: nell'annullamento dei cicli occorre procedere in ordine inverso rispetto alla definizione:

1. Attivazione dello spostamento dell'origine
2. Attivazione rotazione del piano di lavoro
3. Attivazione della rotazione

...

Lavorazione del pezzo

...

1. Annullamento della rotazione
2. Annullamento della rotazione del piano di lavoro
3. Annullamento dello spostamento dell'origine

Misurazione automatica nel sistema ruotato

Con il ciclo G55 è possibile misurare i pezzi nel sistema ruotato. I risultati della misurazione vengono memorizzati dal TNC in parametri Q che possono essere rielaborati in seguito (p.es. emissione di risultati su stampante).

Breve guida per il lavoro con il ciclo G80 PIANO DI LAVORO

1 Generazione del programma

- Definire l'utensile (non necessario con TOOL.T attivo), inserire l'intera lunghezza dell'utensile
- Richiamare l'utensile
- Disimpegnare l'asse del mandrino in modo che nella rotazione venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e pezzo (dispositivo di serraggio)
- Posizionare evt. l' (gli) asse (i) di rotazione con un blocco G01 sul relativo valore angolare (in funzione di un parametro macchina)
- Attivare evt. uno spostamento dell'origine
- Definire il ciclo G80 PIANO DI LAVORO; inserire i valori angolari degli assi di rotazione
- Spostare tutti gli assi principali (X, Y, Z) per attivare la correzione
- Programmare la lavorazione come se venisse eseguita nel piano non ruotato
- Disattivare il ciclo G80 PIANO DI LAVORO inserendo per tutti gli assi di rotazione 0°
- Disattivare la funzione PIANO DI LAVORO, riattivare il ciclo G80 e confermare la domanda di dialogo con "NO ENT"
- Annullare evt. uno spostamento dell'origine
- Posizionare evt. gli assi di rotazione su 0°

2 Serraggio del pezzo

3 Operazioni preliminari nel modo operativo POSIZIONAMENTO CON INTRODUZIONE MANUALE DATI

Posizionare lo (gli) asse(i) di rotazione sul relativo valore angolare per l'impostazione dell'origine. Il valore angolare dipende dalla superficie del pezzo scelta quale superficie di riferimento.

4 Operazioni preliminari nel modo operativo INTRODUZIONE MANUALE DATI

Impostare con il softkey 3D ROT la funzione "Rotazione del piano di lavoro" su ATTIVO per il modo operativo INTRODUZIONE MANUALE DATI; con assi non regolati inserire nel menu i valori angolari degli assi di rotazione.

In caso di assi non regolati i valori angolari non inseriti devono coincidere con la posizione reale dell' (degli) asse(i) di rotazione altrimenti il TNC calcolerà un'origine errata.

5 Impostazione dell'origine

- Manualmente mediante sfioramento come nel sistema non ruotato (vedere "2.4 Determinazione dell'origine senza sistema di tastatura 3D")
- Automaticamente con il sistema di tastatura HEIDENHAIN 3D (vedere "12.3 Determinazione dell'origine con un sistema di tastatura 3D")

6 Avviare il programma di lavorazione nel modo operativo ESECUZIONE CONTINUA

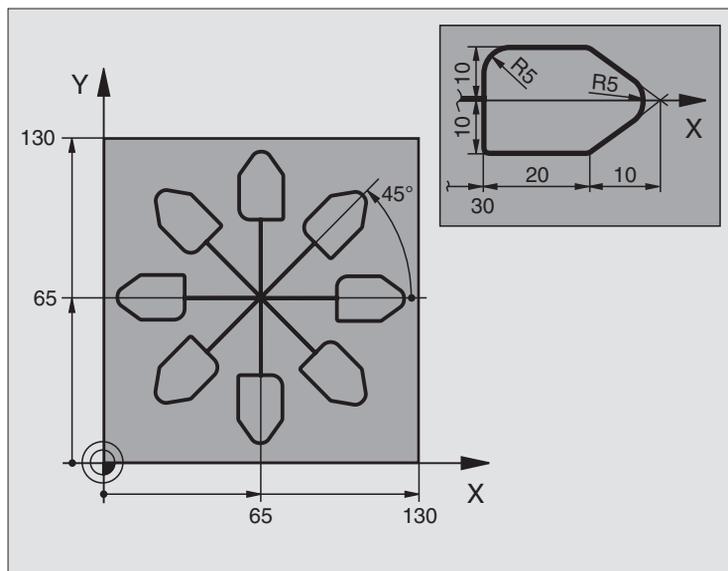
7 Modo operativo FUNZIONAMENTO MANUALE

Impostare con il softkey 3D ROT la funzione "Rotazione del piano di lavoro" su INATTIVO. Inserire nel menu per tutti gli assi di rotazione 0° per il valore angolare (vedere "2.5 Rotazione del piano di lavoro")

Esempio: Cicli per la conversione delle coordinate

Esecuzione del programma

- Conversione delle coordinate nel programma principale
- Lavorazione nel sottoprogramma 1 (vedere "9 Programmazione: sottoprogrammi e ripetizione di blocchi di programma")



%KOURM G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definizione pezzo grezzo
N20 G31 G90 X+130 Y+130 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+1 *	Definizione utensile
N40 T1 G17 S4500 *	Richiamo utensile
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N60 G54 X+65 Y+65 *	Spostamento dell'origine al centro
N70 L1,0 *	Richiamo lavorazione di fresatura
N80 G98 L10 *	Impostazione label per la ripetizione di blocchi di programma
N90 G73 G91 H+45 *	Rotazione di 45°, valore incrementale
N100 L1,0 *	Richiamo lavorazione di fresatura
N110 L10,6 *	Salto di ritorno al LBL 10; in totale 6 volte
N120 G73 G90 H+0 *	Annullamento della rotazione
N130 G54 X+0 Y+0 *	Annullamento dello spostamento dell'origine
N140 G00 Z+250 M2 *	Disimpegnare l'utensile, fine del programma

N150 G98 L1 *	Sottoprogramma 1
N160 G00 G40 X+0 Y+0 *	Definizione della lavorazione di fresatura
N170 Z+2 M3 *	
N180 G01 Z-5 F200 *	
N190 G41 X+30 *	
N200 G91 Y+10 *	
N210 G25 R5 *	
N220 X+20 *	
N230 X+10 Y-10 *	
N240 G25 R5 *	
N250 X-10 Y-10 *	
N260 X-20 *	
N270 Y+10 *	
N280 G40 G90 X+0 Y+0 *	
N290 G00 Z+20 *	
N300 G98 L0 *	
N999999 %KOURM G71 *	

8.10 Cicli speciali

TEMPO DI SOSTA (Ciclo G04)

Durante l'esecuzione di un programma il TNC esegue il blocco successivo solo dopo il tempo di sosta programmato. Il tempo di sosta può servire, p.es., per la rottura del truciolo.

Attivazione

Il ciclo è attivo dalla sua definizione nel programma. Il tempo di sosta non influisce sugli stati ad effetto modale (permanente) come, p.es., la rotazione del mandrino.



- ▶ TEMPO DI SOSTA in SECONDI: inserire il tempo di sosta in secondi

Campo di immissione da 0 a 3 600 s (1 ora) in passi di 0,001 s

Esempi di blocchi NC:

N72 G04 F1.5*

CHIAMATA DI PROGRAMMA (Ciclo G39)

I programmi di lavorazione, come p.es. cicli di foratura speciali o moduli geometrici, possono essere equiparati a un ciclo di lavorazione. Questi programmi vengono chiamati come un ciclo.



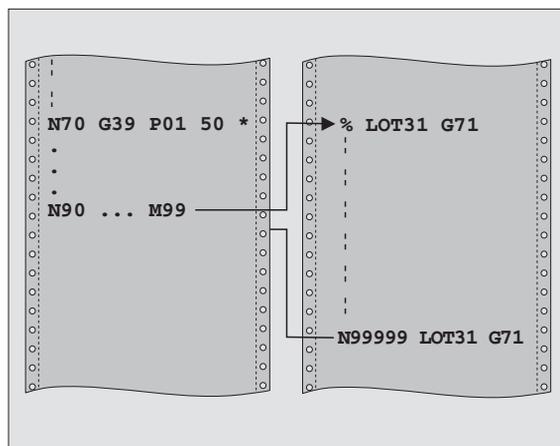
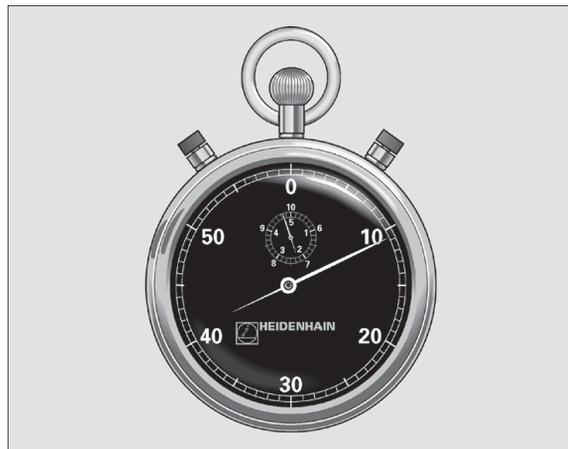
Da osservare:

Se si desidera dichiarare un programma a dialogo in chiaro quale ciclo, introdurre dopo il nome del programma il tipo di file dati .H .

Per il TNC 426 e il TNC 430 vale inoltre:

Introducendo solo il nome del programma, il programma richiamato deve trovarsi nella stessa directory del programma richiamante.

Se il programma chiamato quale ciclo non si trova nella stessa directory del programma chiamante, occorre introdurre il nome di percorso completo, p. es. \KLAR35\FK1\50.I





► **NOME PROGRAMMA:** nome del programma da chiamare, evt. con il percorso, nel quale si trova il programma

Richiamare il programma con

- G79 CALL (blocco separato) oppure
- M99 (a blocchi) oppure
- M89 (eseguito dopo ogni blocco di posizione)

Esempio: richiamo di programma

Da un programma deve essere chiamato il programma 50 mediante un richiamo di ciclo.

Esempi di blocchi NC

N550 G39 P01 50 *

Definizione: "Il programma 50 è un ciclo"

N560 G00 X+20 Y+50 M99 *

Richiamo del programma 50

ORIENTAMENTO DEL MANDRINO (Ciclo G36)



La macchina e il TNC devono essere predisposti per il ciclo G36 dal Costruttore della macchina.

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

L'orientamento del mandrino è necessario p.es.

- per i sistemi di cambio utensile che richiedono una determinata posizione per il cambio dell'utensile
- per l'allineamento della finestra di trasmissione e di ricezione del sistema di tastatura 3D con trasmissione a raggi infrarossi

Attivazione

Il posizionamento sulla posizione angolare definita nel ciclo viene attivato dal TNC mediante la programmazione della funzione M19.

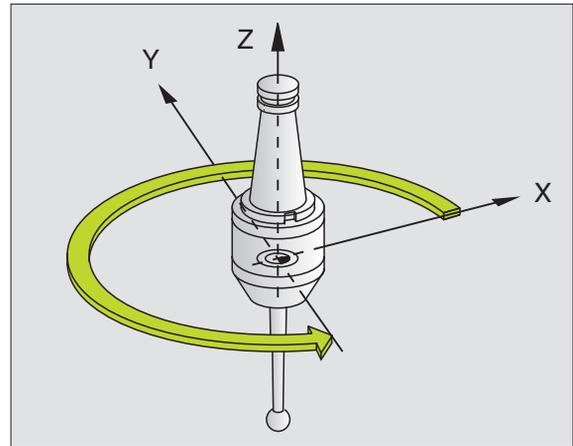
Programmando M19 senza previa definizione del ciclo G36, il TNC posiziona il mandrino su un valore angolare definito nell'apposito parametro macchina (vedere Manuale della macchina).



► **ANGOLO DI ORIENTAMENTO:** inserire l'angolo riferito all'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro

Campo di immissione : da 0° a 360°

Risoluzione di inserimento: 0,001°



Esempi di blocchi NC:

N72 G36 S25*

TOLLERANZA (Ciclo G62, non sul TNC 410)

Il TNC smussa automaticamente il profilo tra elementi di profilo qualsiasi (corretti o non corretti). Così l'utensile si sposta in modo continuo sulla superficie del pezzo. Se necessario il TNC riduce automaticamente l'avanzamento programmato, in modo che il programma venga sempre eseguito dal TNC senza contraccolpi e alla velocità massima possibile. La qualità della superficie viene migliorata e la macchina non viene sollecitata.

La smussatura crea uno scostamento dal profilo. L'entità dello scostamento dal profilo (VALORE DI TOLLERANZA) viene definito dal Costruttore della macchina in un parametro macchina. Con il Ciclo G62 si può modificare il valore di tolleranza preimpostato (vedere figura in alto a destra).



La fresatura rapida del profilo viene adattata dal Costruttore al TNC e alla macchina. Consultare il Manuale della macchina.

**Da osservare:**

Il ciclo G62 è DEF attivo, cioè è attivo a partire dalla sua definizione nel programma

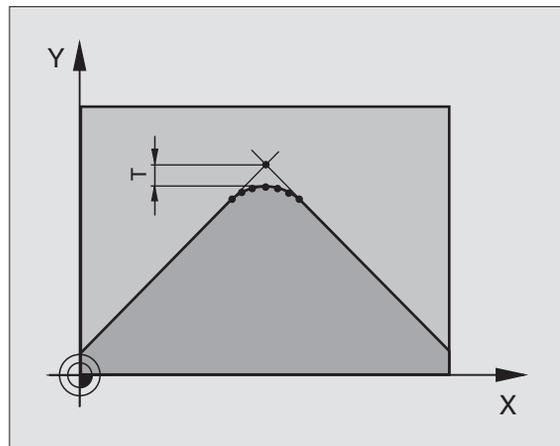
Per disattivare il Ciclo G62, occorre ridefinirlo e confermare la domanda di dialogo relativa al VALORE DI TOLLERANZA con NO ENT.



► VALORE DI TOLLERANZA per arrotondamento spigoli: scostamento ammesso dal profilo in mm

Esempi di blocchi NC:

N72 G62 T0.05*





9

Programmazione:

**Sottoprogrammi e
ripetizione di blocchi
di programma**

9.1 Sottoprogrammi ed etichettatura di ripetizioni di blocchi di programma

I passi di lavorazione già programmati possono essere ripetuti mediante sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma.

Label

I sottoprogrammi e le ripetizioni di blocchi di programma iniziano nel programma di lavorazione con l'istruzione G98 L; L è abbreviazione della parola Label (ingl. per etichetta, contrassegno).

Ai singoli Label viene assegnato un numero tra 1 e 254. I singoli numeri di Label possono essere assegnati una sola volta nel programma con la funzione G98.



Se un numero di label viene assegnato più volte il TNC emette un messaggio d'errore alla conclusione del blocco G98.

Für die TNC 426, TNC 430 gilt zusätzlich

Se i programmi sono molto lunghi si può limitare tramite MP7229 il controllo a un determinato numero di blocchi.

L'etichetta Label 0 (G98 L0) segna la fine di un sottoprogramma e può quindi essere utilizzato quante volte necessario.

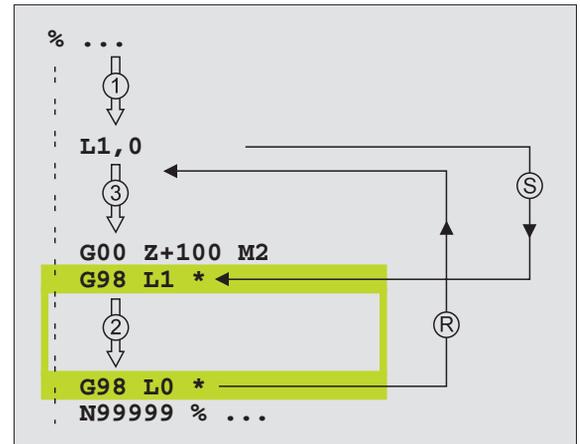
9.2 Sottoprogrammi

Principio di funzionamento

- 1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla chiamata di un sottoprogramma con L_n,0. n è un numero di Label qualsiasi
- 2 Da questo punto il TNC esegue il sottoprogramma chiamato fino alla sua fine, programmata con G98 L0
- 3 Successivamente il TNC continua il programma di lavorazione nel blocco che segue la chiamata del sottoprogramma L_n,0

Avvertenze per la programmazione

- Il programma principale può contenere fino a 254 sottoprogrammi
- I sottoprogrammi possono essere chiamati in un qualsiasi ordine di sequenza e quante volte lo si desidera
- Un sottoprogramma non può richiamare se stesso
- E' consigliabile programmare i sottoprogrammi alla fine del programma principale (dopo il blocco con M2 o M30)
- I sottoprogrammi che si trovano nel programma di lavorazione prima del blocco con M02 o M30 vengono comunque eseguiti senza essere chiamati



Programmazione di un sottoprogramma

- G 98** ▶ Etichettatura dell'inizio: selezionare la funzione G98
- ▶ Premere il tasto "L" sulla tastiera alfanumerica ed inserire il numero del sottoprogramma
 - ▶ Etichettatura della fine: selezionare la funzione G98 ed inserire "L0"

Richiamo di un sottoprogramma

- L** ▶ Chiamata del sottoprogramma: premere il tasto L
- ▶ Inserire il numero Label del programma da chiamare e ",0"



L'istruzione L0,0 non é ammessa in quanto corrisponde alla chiamata della fine di un sottoprogramma.

9.3 Ripetizioni di blocchi di programma

Le ripetizioni di programma iniziano con il Label G98 Ln; n è un numero qualsiasi. Una ripetizione di blocchi di programma chiude con Ln,m; m corrisponde al numero delle ripetizioni dei blocchi di programma.

Principio di funzionamento

- 1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla fine dei blocchi da ripetere (L1,2)
- 2 Successivamente il TNC ripete i blocchi di programma tra il Label chiamato e la chiamata di L1,2 tante volte quante sono specificate dopo la virgola
- 3 Dopo l'ultima ripetizione il TNC continua l'esecuzione del programma di lavorazione

Avvertenze per la programmazione

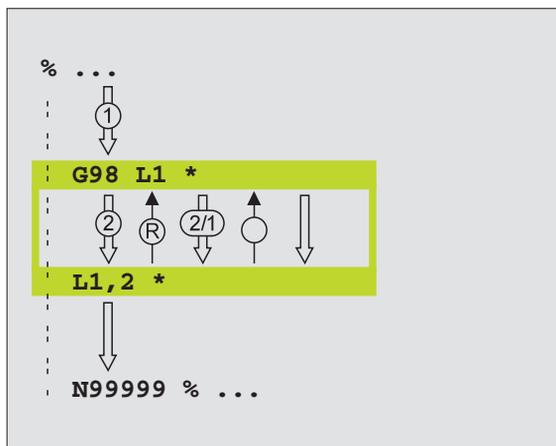
- Si possono programmare fino ad un massimo di 65. 534 ripetizioni consecutive di blocchi di programma
- I blocchi di programma verranno eseguiti dalTNC sempre una volta in più del numero di ripetizioni programmate.

Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma

- G 98** ▶ Etichettatura dell'inizio: selezionare la funzione G98
- ▶ premere il tasto "L " e inserire il numero LABEL per i blocchi di programma da ripetere

Richiamo di una ripetizione di blocchi di programma

- L** ▶ Premere il tasto L, inserire il NUMERO LABEL dei blocchi di programma da ripetere e, dopo la "virgola" il numero delle ripetizioni



9.4 Programma qualsiasi quale sottoprogramma

- 1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla chiamata di un altro programma con %
- 2 In seguito il TNC esegue il programma chiamato fino alla sua fine
- 3 Successivamente il TNC continua l'esecuzione del programma (chiamante) dal blocco che segue al richiamo di programma.

Avvertenze per la programmazione

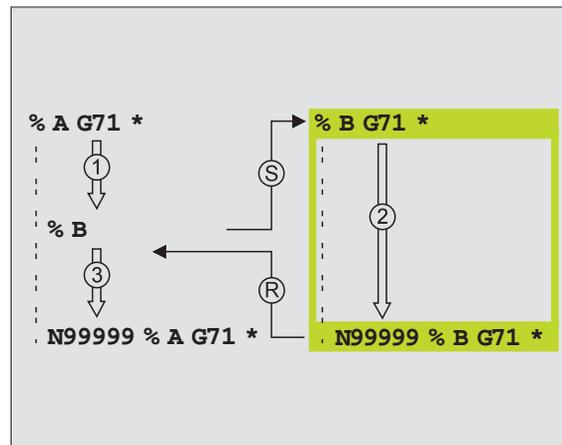
- Per utilizzare un qualsiasi programma come sottoprogramma il TNC non necessita di LABEL.
- Il programma chiamato non deve contenere le funzioni ausiliarie M2 o M30.
- Il programma chiamato non deve contenere alcuna chiamata con % nel programma chiamante.

Richiamo di un programma qualsiasi quale sottoprogramma



- ▶ Chiamata del programma: premere il tasto % e inserire il NOME PROGRAMMA del programma da chiamare

Funzione	Softkey
Chiamata di un programma di dialogo con testo in chiaro	.H
Chiamata di un programma DIN/ISO	.I
Chiamata di un programma memorizzato su un supporto esterno	EXT
Conversione del blocco %EXT dopo % INT (chiamata di programma memorizzato internamente (solo sul TNC 410)	INT
Chiamata del tipo di programma nel quale è definito "Inserimento programma" (solo sul TNC 410)	DEFAULT



I programmi possono essere chiamati anche con il ciclo G39.

Se si desidera chiamare un programma con dialogo in chiaro, introdurre dopo il nome del programma il tipo di file dati .H

Per i TNC 426 e TNC 430 vale inoltre

Introducendo soltanto il nome del programma, il programma chiamato deve trovarsi nella stessa directory del programma chiamante.

Se il programma chiamato non si trova nella stessa directory del programma chiamante, occorre introdurre il nome di percorso completo, p. es.
RS232:\VZW35\SCHRUPP\PGM1.I

9.5 Annidamenti

I sottoprogrammi e le ripetizioni di blocchi di programma possono essere annidati nei seguenti modi:

- Sottoprogrammi in un sottoprogramma
- Ripetizioni di blocchi di programma in una ripetizione di blocchi di programma
- Ripetizione di sottoprogrammi
- Ripetizioni di blocchi di programma in un sottoprogramma

Profondità di annidamento

La profondità di annidamento definisce quante volte i blocchi di programma o i sottoprogrammi possono contenere altri sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma.

- Profondità massima di annidamento per sottoprogrammi: 8
- Profondità massima di annidamento per chiamate di programmi principali: 4
- Le ripetizioni di blocchi di programma possono essere annidate senza limiti

Sottoprogramma in un sottoprogramma

Esempi di blocchi NC

%upgms g71 *	
...	
N170 11,0 *	Chiamata del sottoprogramma al label G98 L1
...	
N350 G00 G40 Z+100 M2 *	Ultimo blocco di programma del programma principale (con M2)
N360 G98 11 *	Inizio del sottoprogramma 1
...	
N390 12,0 *	Chiamata del sottoprogramma al label G98 L2
...	
N450 G98 10 *	Fine del sottoprogramma 1
N460 G98 12 *	Inizio del sottoprogramma 2
...	
N620 G98 10 *	Fine del sottoprogramma 2
N999999 %UPGMS G71*	

Esecuzione del programma

- 1° Passo: Esecuzione del programma principale UPGMS fino al blocco N170
- 2° Passo: Chiamata sottoprogramma 1 e relativa esecuzione fino al blocco N390.
- 3° Passo: Chiamata del sottoprogramma 2 e relativa esecuzione fino al blocco N620.
- 4° Passo: Esecuzione del sottoprogramma 1 dal blocco N400 al blocco N450. Fine del sottoprogramma 1 e salto di ritorno al programma principale UPGMS
- 5° Passo: Esecuzione del programma principale UPGMS dal blocco N180 al blocco N350. Salto di ritorno al blocco 1 e fine del programma

Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma**Esempi di blocchi NC**

%REPS G71 *	
...	
N150 G98 L1 *	Inizio della ripetizione di blocchi di programma 1
...	
N200 G98 L2 *	Inizio della ripetizione di blocchi di programma 2
...	
N270 L2,2 *	I blocchi di programma tra questo blocco e G98 L2 (blocco N200) vengono ripetuti 2 volte
...	
N350 L1,1 *	I blocchi di programma tra questo blocco e G98 L1 (blocco N150) vengono ripetuti 1 volta
...	
N999999 %REPS G71 *	

Esecuzione del programma

- 1° Passo: Esecuzione del programma principale REPS fino al blocco N270
- 2° Passo: Ripetizione per due volte della parte di programma tra il blocco N270 e il blocco N200
- 3° Passo: Esecuzione del programma principale REPS dal blocco N280 al blocco N350
- 4° Passo: Ripetizione per una volta della parte di programma tra il blocco N350 e il blocco N150 (contiene la ripetizione della parte di programma tra il blocco N200 e il blocco N270)
- 5° Passo: Esecuzione del programma principale REPS dal blocco N360 al blocco N999 999 (fine del programma)

Ripetizione di un sottoprogramma

Esempi di blocchi NC

%UPGREP G71 *	
...	
N100 G98 L1 *	Inizio della ripetizione di blocchi di programma
N110 L2,0 *	Richiamo del sottoprogramma
N120 L1,2 *	I blocchi di programma tra questo blocco e G98 L1
...	(blocco N100) vengono ripetuti 2 volte
N190 G00 G40 Z+100 M2 *	Ultimo blocco del programma principale con M2
N200 G98 L2 *	Inizio del sottoprogramma
...	
N280 G98 L0 *	Fine del sottoprogramma
N999999 %UPGREP G71 *	

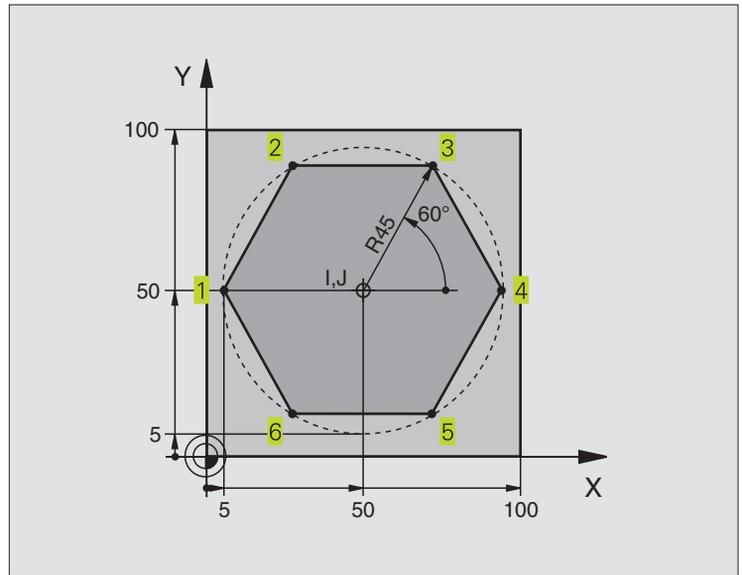
Esecuzione del programma

- 1° Passo: Esecuzione del programma principale UPGREP fino al blocco N110
- 2° Passo: Richiamo sottoprogramma 2 e relativa esecuzione.
- 3° Passo: Ripetizione per due volte della parte di programma tra il blocco N120 e il blocco N100; il sottoprogramma 2 viene ripetuto due volte
- 4° Passo: Esecuzione del programma principale UPGREP dal blocco N130 al blocco N190; fine del programma

Esempio: Fresatura di un profilo in più accostamenti

Esecuzione del programma

- Preposizionamento dell'utensile sul bordo superiore del pezzo
- Inserimento incrementale dell'accostamento
- Fresatura del profilo
- Ripetizione dell'accostamento e della fresatura del profilo

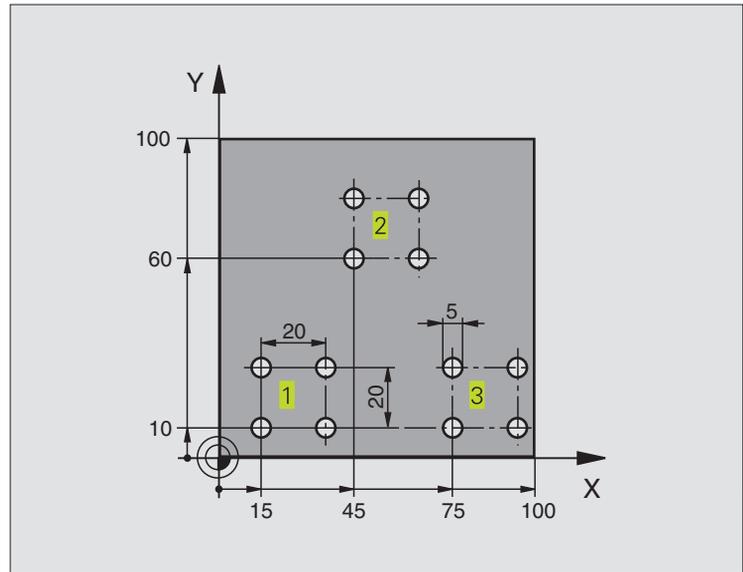


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Definizione utensile
N40 T1 G17 S4000 *	Richiamo utensile
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N60 I+50 J+50 *	Impostazione del polo
N70 G10 R+60 H+180 *	Preposizionamento nel piano di lavoro
N80 G01 Z+0 F1000 M3 *	Preposizionamento sul bordo superiore del pezzo
N90 G98 L1 *	LABEL per la ripetizione di blocchi di programma
N100 G91 Z-3 *	Accostamento in profondità incrementale (nel vuoto)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Primo punto del profilo
N120 G26 R5 *	Posizionamento sul profilo
N130 H+120 *	Profilo
N140 H+60 *	
N150 H+0 *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+180 *	
N190 G27 R5 F500 *	Distacco dal profilo
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	Disimpegno
N210 L1,9 *	Salto di ritorno all'LBL 1; in tutto nove volte
N220 G00 Z+250 M2 *	Disimpegnare l'utensile, fine del programma
N999999 %PGMWDH G71 *	

Esempio: Gruppi di fori

Esecuzione del programma

- Posizionamento sui gruppi di fori nel programma principale
- Richiamo gruppo di fori (sottoprogramma 1)
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 1

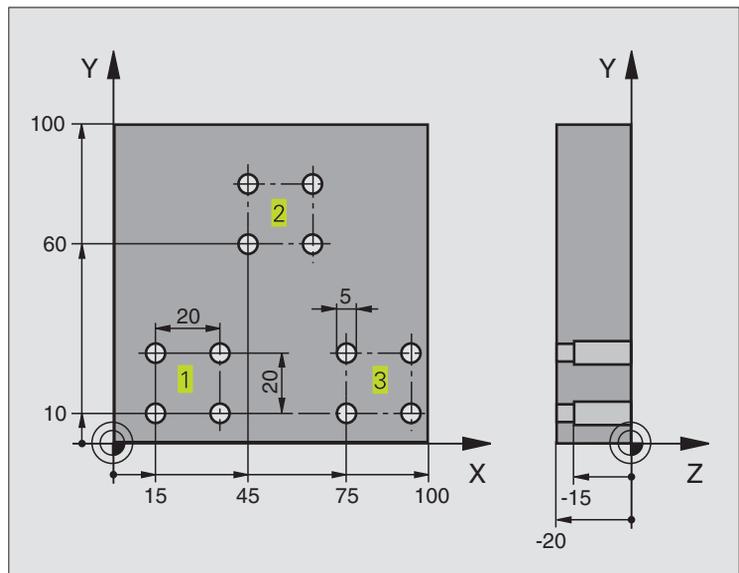


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Definizione utensile
N40 T1 G17 S5000 *	Richiamo utensile
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N60 G83 P01 +2 P02 -30 P03 +5 P04 0	Definizione del ciclo "Foratura"
P05 300 *	
N70 X+15 Y+10 M3 *	Posizionam. sul punto di partenza del gruppo fori 1, mandrino ON
N80 L1,0 *	Richiamo sottoprogramma per gruppo di fori
N90 X+45 Y+60 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 2
N100 L1,0 *	Richiamo sottoprogramma per gruppo di fori
N110 X+75 Y+10 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 3
N120 L1,0 *	Richiamo sottoprogramma per gruppo di fori
N130 G00 Z+250 M2 *	Fine del programma principale
N140 G98 L1 *	Inizio del sottoprogramma 1: gruppo di fori
N150 Z+2 M99 *	1° foro; in Z alla distanza di sicurezza, chiamata ciclo
N160 G91 X+20 M99 *	Posizionamento sul 2° foro, chiamata ciclo
N170 Y+20 M99 *	Posizionamento sul 3° foro, chiamata ciclo
N180 X-20 G90 M99 *	Posizionamento sul 4° foro, chiamata ciclo
N190 G98 L0 *	Fine del sottoprogramma 1
N999999 %UP1 G71 *	

Esempio: Lavorazione di gruppi di fori con più utensili

Esecuzione del programma

- Programmazione dei cicli di lavorazione nel programma principale
- Richiamo della sagoma di foratura completa (sottoprogramma 1)
- Posizionamento sui gruppi di fori nel sottoprogramma 1, richiamo gruppo di fori (sottoprogramma 2)
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 2



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+4 *	Definizione utensile, punta per centrare
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Definizione della punta
N50 G99 T3 L+0 R+3,5 *	Definizione dell'utensile maschiatore
N60 T1 G17 S5000 *	Richiamo utensile, punta per centrare
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N80 G83 P01 +2 P02 -3 P03 +3 P04 0 P05 250 *	Definizione del ciclo "Foratura di centratura"
N90 L1,0 *	Richiamo sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
N100 G00 Z+250 M6 *	Cambio utensile
N110 T2 G17 S4000 *	Richiamo utensile, punta
N120 G83 P01 +2 P02 -25 P03 +5 P04 0 P05 250 *	Definizione del ciclo "Foratura"
N130 L1,0 *	Richiamo sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
N140 G00 Z+250 M6 *	Cambio utensile
N150 T3 G17 S500 *	Chiamata dell'utensile maschiatore
N160 G84 P01 +2 P02 -15 P03 0 P04 500 *	Definizione del ciclo "Maschiatura"
N170 L1,0 *	Richiamo sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
N180 G00 Z+250 M2 *	Fine del programma principale

N190 G98 L1 *	Inizio del sottoprogramma 1: sagoma di foratura completa
N200 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 1
N210 L2,0 *	Richiamo sottoprogramma 2 per il gruppo fori
N220 X+45 Y+60 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 2
N230 L2,0 *	Richiamo sottoprogramma 2 per il gruppo fori
N240 X+75 Y+10 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 3
N250 L2,0 *	Richiamo sottoprogramma 2 per il gruppo fori
N260 G98 L0 *	Fine del sottoprogramma 1
N270 G98 L2 *	Inizio del sottoprogramma 2: gruppo di fori
N280 Z+2 M99 *	1° foro con il ciclo di lavorazione attivo
N290 G91 X+20 M99 *	Posizionamento sul 2° foro, chiamata ciclo
N300 Y+20 M99 *	Posizionamento sul 3° foro, chiamata ciclo
N310 X-20 G90 M99 *	Posizionamento sul 4° foro, chiamata ciclo
N320 G98 L0 *	Fine del sottoprogramma 2
N999999 %UP2 G71 *	



10

Programmazione:

Parametri Q

10.1 Principio e panoramica delle funzioni

I parametri Q danno la possibilità di definire in un programma di lavorazione un'intera famiglia di modelli. A tale proposito si inseriscono, in luogo dei valori numerici, dei parametri Q.

I parametri Q possono sostituire per esempio

- valori di coordinate
- avanzamenti
- numeri di giri
- dati di ciclo

Inoltre è possibile programmare con parametri Q dei profili definiti da funzioni matematiche o far dipendere l'esecuzione di singoli passi di lavorazione da certe condizioni logiche.

I parametri Q sono contrassegnati con la lettera Q e con un numero compreso tra 0 e 399. I parametri Q sono suddivisi in tre gruppi:

Significato	Campo
Parametri liberamente utilizzabili globalmente attivi per tutti i programmi memorizzati nel TNC	da Q0 a Q99
Parametri per funzioni speciali del TNC	da Q100 a Q199
Parametri utilizzati di preferenza per i cicli attivi globalmente per tutti i programmi memorizzati nel TNC	da Q200 a Q399, (TNC 410: fino a Q299)

Avvertenze per la programmazione

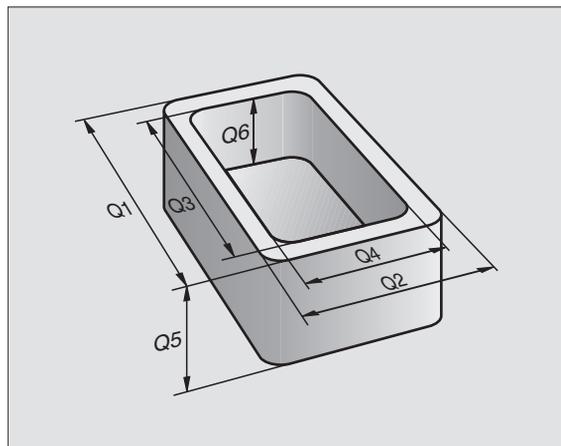
I parametri Q possono essere inseriti in un programma assieme a valori numerici.

Ai parametri Q possono essere assegnati valori numerici tra -99 999,9999 e +99 999,9999.



Il TNC assegna automaticamente a certi parametri Q sempre gli stessi dati, p. es. al parametro Q108 il raggio attuale dell'utensile: vedere "10.10 Parametri Q preprogrammati".

Utilizzando i parametri da Q1 a Q99 in cicli costruttore, occorre definire nel parametro macchina MP7251 se questi parametri devono essere attivi solo localmente nel ciclo costruttore o globalmente in tutti i programmi.



Chiamata delle funzioni parametriche Q

TNC 426, TNC 430: Durante l'inserimento di un programma di lavorazione premere il softkey PARAMETER.

TNC 410: Premere il tasto "Q" (nel campo della tastiera numerica, sotto il tasto di selezione assi -/+).

Gruppo funzioni	Softkey
Funzioni aritmetiche di base	FUNZIONI ARITMET.
Funzioni trigonometriche	TRIGONOMETRIA
Decisioni se/allora, salta	SALTI
Altre funzioni	FUNZIONI SPECIALI
Introduzione diretta di formule	FORMULA

10.2 Famiglie di modelli - parametri Q in luogo di valori numerici

Con la funzione parametrica Q D0: ASSEGNAZIONE si assegnano ai parametri Q dei valori numerici. Nel programma di lavorazione invece si inserisce un parametro Q in luogo del valore numerico.

Esempi di blocchi NC

N150 D00 Q10 P01 +25 *	Assegnazione:
...	Q10 riceve il valore 25
N250 G00 X +Q10 *	corrispondente a G00 X +25

Per famiglie di modelli si programmano, p. es., le quote caratteristiche del pezzo con dei parametri Q.

Nella successiva lavorazione dei singoli pezzi viene assegnato ad ogni parametro un determinato valore numerico.

Esempio

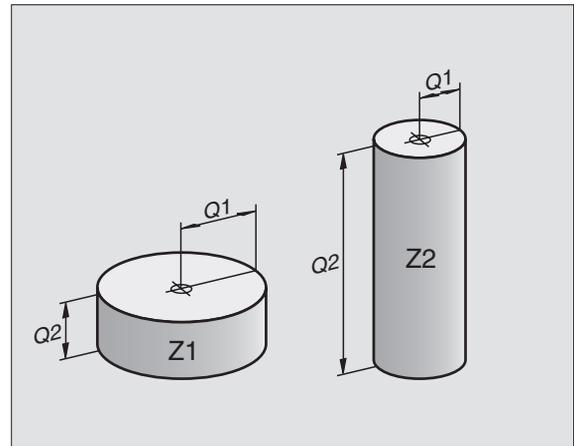
Cilindri con parametri Q

Raggio del cilindro $R = Q1$

Altezza cilindro $H = Q2$

Cilindro Z1
 $Q1 = +30$
 $Q2 = +10$

Cilindro Z2
 $Q1 = +10$
 $Q2 = +50$



10.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche

Con i parametri Q è possibile programmare nel programma di lavorazione le funzioni matematiche di base:

- Selezione delle funzioni matematiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMETICHE. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Funzione	Softkey
D00:ASSEGNAZIONE p.es. D00 Q5 P01 +60 * Assegnazione diretta di un valore	
D01:ADDIZIONE p.es. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Somma di due valori e relativa assegnazione	
D02: SOTTRAZIONE p.es. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Differenza di due valori e relativa assegnazione	
D03: MOLTIPLICAZIONE p.es. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Prodotto di due valori e relativa assegnazione	
D04: DIVISIONE p.es. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Quoziente di due valori e relativa assegnazione Non ammesso: Divisione per 0!	
D05: RADICE p.es. D05 Q20 P01 4 * Radice di un numero e relativa assegnazione Non ammesso: Radice di un valore negativo!	

A destra del carattere "=" si possono introdurre:

- Due numeri
- Due parametri Q
- Un numero e un parametro Q

I parametri Q e i valori numerici nelle equazioni possono essere previsti a scelta, con un segno positivo o con un segno negativo.

Esempio: Programmazione delle funzioni matematiche di base



Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto Q o il softkey PARAMETRO



Selezione delle funzioni aritmetiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMETICHE.



Selezione della funzione parametrica Q ASSEGNAZIONE: premere il softkey D0 X = Y

PARAMETRO PER RISULTATO ?



Inserire il numero del parametro Q: 5

1° VALORE 0 PARAMETRO ?



Assegnare al parametro Q5 il valore "10"



Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto Q o il softkey PARAMETRO



Selezione delle funzioni aritmetiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMETICHE.



Selezione della funzione parametrica Q MOLTIPLICAZIONE: premere il softkey D03 X * Y

PARAMETRO N. PER RISULTATO ?



Inserire il numero del parametro Q: 12

Moltiplicando?



Inserire Q5 come primo valore

moltiplicatore ?



Inserire 7 quale secondo valore

Il TNC visualizzerà i seguenti blocchi di programmi:

N160 D00 Q5 P01 +10 *

N170 D03 Q12 P01 +Q5 P02+7 *

10.4 Funzioni trigonometriche

Il seno, il coseno e la tangente esprimono i rapporti tra i lati di un triangolo rettangolo, con

Seno: $\sin \alpha = \frac{a}{c}$

Coseno: $\cos \alpha = \frac{b}{c}$

Tangente: $\tan \alpha = \frac{a}{b} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$

dove

- c è il lato opposto all'angolo retto (ipotenusa)
- a è il lato opposto all'angolo (cateto opposto)
- b è il terzo lato (cateto adiacente)

Dalla tangente il TNC può calcolare l'angolo:

$$\alpha = \arctan \alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$

Esempio:

$$a = 10 \text{ mm}$$

$$b = 10 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 1 = 45^\circ$$

Inoltre vale:

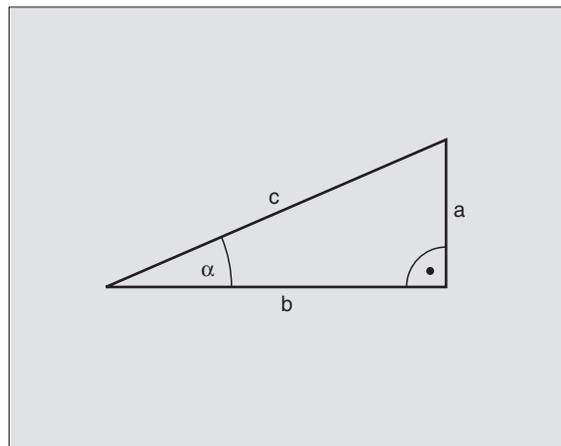
$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (\text{con } a^2 = a \times a)$$

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$

Programmazione delle funzioni trigonometriche

Le funzioni trigonometriche compaiono azionando il softkey TRIGONOMETRIA. Premendo il softkey TRIGONOMETRIA compaiono le funzioni trigonometriche e il TNC visualizza i softkey riportati nella tabella a destra.

Programmazione: cfr. "Esempio: programmazione funzioni aritmetiche di base"



Funzione	Softkey
----------	---------

D06: SENO

p.es. D06 Q20 P01 -Q5 *

Determinazione del seno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione
Determinazione del seno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione

D6 SIN(X)

D07: COSENO

p.es. D07 Q21 P01 -Q5 *

Determinazione del coseno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione

D7 COS(X)

D08: RADICE DI UNA SOMMA DI QUADRATI

p.es. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *

calcolo della lunghezza da du e valori e relativa assegnazione

D8 X LEN V

D13: ANGOLO

p.es. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *

Calcolo dell'angolo con l'arctan di due lati o del sen e del cos (0 < angolo < 360°) e relativa assegnazione

D13 X ANG V

10.5 Funzioni per il calcolo dei cerchi

Nelle decisioni se/allora il TNC confronta un parametro Q con un altro parametro Q o con un valore numerico. Se la condizione programmata viene soddisfatta, il TNC continua il programma al LABEL programmato dopo la condizione (LABEL vedere "9. Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma"). Se la condizione non viene soddisfatta, il TNC esegue il blocco successivo.

Se si desidera chiamare un altro programma quale sottoprogramma, programmare dopo il LABEL G98 una chiamata di programma con %.

Salti incondizionati

I salti incondizionati sono salti la cui condizione è sempre soddisfatta, p. es.

D0: P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programmazione di decisioni se/allora

Le funzioni per le decisioni se/allora compaiono azionando il softkey JUMP. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Funzione	Softkey
<p>D09: SE UGUALE, SALTA A p. es. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 5 * Se i due valori o parametri sono uguali, salto al label programmato</p>	
<p>D10: SE DIVERSO, SALTA A p. es. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Se i due valori o parametri sono diversi, salto al label programmato</p>	
<p>D11: SE MAGGIORE, SALTA A p. es. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5* Se il primo valore o parametro è maggiore del secondo valore o parametro, salto al label programmato</p>	
<p>D12: SE MINORE, SALTA A p. es. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 1 * Se il primo valore o parametro è minore del secondo valore o parametro, salto al label programmato</p>	

Sigle e concetti utilizzati

IF	(ingl.):	se
EQU	(ingl. equal):	uguale
NE	(ingl. not equal):	diverso
GT	(ingl. greater than):	maggiore
LT	(ingl. less than):	minore
GOTO	(ingl. go to):	vai a

10.6 Controllo e modifica di parametri Q

I parametri Q possono essere controllati o anche modificati durante l'esecuzione o un test del programma.

- ▶ Interruzione dell'esecuzione del programma (per es. azionamento del tasto esterno di STOP o del softkey STOP INTERNO) o del test del programma



- ▶ Chiamata della funzione parametrica Q: premere il tasto Q
- ▶ TNC 426, TNC 430:
Inserire il parametro Q e premere il tasto ENT. Il TNC visualizzerà nel campo di dialogo il valore attuale del parametro Q
- ▶ TNC 410:
Selezionare con i tasti freccia o con il softkey di scorrimento PAGINA il numero di parametro Q desiderato
- ▶ Se si desidera modificare tale valore, inserire un valore nuovo, confermarlo con il tasto ENT e concludere l'inserimento con il tasto END

Non desiderando modificare il valore, concludere il dialogo con il tasto END

Prova programma	
Q0 = +0	
Q1 = +12	
Q2 = +125	
Q3 = -1	
Q4 = +0	
Q5 = +12.225	
Q6 = +0	
Q7 = +12.4	
Q8 = +78	
Q9 = +0	
Q10 = +0	
Q11 = +0	
NOMIN X +250.125 Y -150.110 Z +249.995	T F 0 S M5/9
PAGINA ↑	PAGINA ↓

Esecuzione cont. linea	Prova programma
	Q15 = +10
23815 671 +	
N10 D00 01 P01 +0 +	
N20 D00 02 P01 +0 +	
N30 D00 03 P01 -40 +	
N35 D00 06 P01 +40 +	
N36 D00 016 P01 +10 +	
N40 D00 07 P01 -90 +	
N50 D00 017 P01 +90 +	
N60 D00 08 P01 +0 +	
N70 D00 018 P01 +90 +	
N80 D00 09 P01 +0 +	
N90 D00 010 P01 +50 +	
N100 D00 012 P01 +0 +	
N110 +	
N120 D00 020 P01 +500 +	
	FINE

10.7 Altre funzioni

Le "Altre funzioni" compaiono azionando il softkey FUNZIONI OPZIONALI Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Funzione	Softkey
D14:ERROR Emissione di messaggi d'errore	
D15:PRINT Emissione non formattata di testi o di parametri Q	
D19:PLC Trasmissione di valori al PLC	

D14: ERROR

Emissione messaggi d'errore

Con la funzione D14: ERROR si possono far emettere dal programma dei messaggi preprogrammati dal Costruttore della macchina o dalla HEIDENHAIN: quando nell'esecuzione o nel test di un programma il TNC arriva ad un blocco con FN14, esso interrompe l'esecuzione o il test ed emette un messaggio. In seguito il programma deve essere riavviato. Per i numeri d'errore vedere tabella sottostante.

Esempio di blocco NC

Il TNC deve emettere un messaggio, memorizzato con il numero 254

N180 D14:P01 254 *

Nr. d'errore da introdurre Dialogo standard

0 ... 299	D14 14: NUMERO ERRORE 0 299
300 ... 999	Dialogo dipendente dalla macchina
1000 ... 1099	Messaggi d'errore interni (vedere tabella a destra)

Numero d'errore e Messaggio d'errore

1000	MANDRINO ?
1001	MANCAASSE UTENSILE
1002	LARGH. SCANALATURA ECCESSIVA
1003	RAGGIO UTENSILE TROPPO GRANDE
1004	CAMPO SUPERATO
1005	POSIZIONE DI INIZIO ERRATA
1006	ROTAZIONE NON PERMESSA
1007	FATTORE SCALA NON CONSENTITO
1008	SPECULARITA' NON CONSENTITA
1009	SPOSTAMENTO NON CONSENTITO
1010	MANCA AVANZAMENTO
1011	VALORE D'IMMISSIONE ERRATO
1012	SEGNO ALGEBRICO ERRATO
1013	ANGOLO NON CONSENTITO
1014	PUNTO DA TASTARE IRRAGGIUNGIBILE
1015	TROPPI PUNTI
1016	DATO IMMESSO CONTRADDITORIO
1017	CICLO INCOMPLETO
1018	ERRATA DEFINIZIONE DEL PIANO
1019	PROGRAMMAZIONE DI UN ASSE ERRATO
1020	NUMERO DI GIRI ERRATO
1021	CORR. RAGGIO NON DEFINITA
1022	RACCORDO NON DEFINITO
1023	RAGGIO DI RND TROPPO GRANDE
1024	START PROGRAMMA INDEFINITO
1025	TROPPI LIVELLI SOTTOPROGRAMMA
1026	MANCA RIFERIMENTO ANGOLO
1027	NESSUN CICLO DI LAV. DEFINITO
1028	LARGH. SCANALATURA ECCESSIVA
1029	TASCA TROPPO PICCOLA
1030	Q202 NON DEFINITO
1031	Q205 NON DEFINITO
1032	INSERIRE Q218 MAGGIORE DI Q219
1033	CYCL 210 NON AMMESSO
1034	CYCL 211 NON AMMESSO
1035	Q220 TROPPO GRANDE
1036	PROG.Q222 MAGGIORE DI Q223
1037	PROG. Q244 MAGGIORE DI 0
1038	PROG. Q245 DIVERSO DA Q246
1039	PROG. ANGOLO < 360°
1040	PROG.Q223 MAGGIORE DI Q222
1041	Q214: 0 NON AMMESSO

D15: PRINT**Emissione di testi o di valori di parametri Q non formattati****Programmazione interfaccia dati delTNC 410:**

Nell'opzione di menu "Interfaccia RS232" si deve definire dove ilTNC deve memorizzare testi e valori di parametri Q.

Programmazione interfaccia datiTNC 426, TNC 430:

impostare nella opzione PRINT o PRINT-TEST il percorso nel quale ilTNC deve memorizzare testi o valori di parametri Q.

V "13 Funzioni MOD, programmazione interfacce dati"

Con la funzione D15: PRINT si possono trasmettere valori di parametri Q e messaggi d'errore tramite un'interfaccia dati, p. es. ad una stampante. Memorizzando i valori internamente o trasmettendoli ad un calcolatore, il TNC memorizza i dati nel file %D15RUN.A (emissione durante l'esecuzione del programma) o nel file %D15SIM.A (emissione durante il test del programma)

Emissione di dialoghi e messaggi d'errore con D15: PRINT "Valore numerico"

Valore numerico da 0 a 99: Dialoghi per i cicli Costruttore

da 100: Messaggi d'errore PLC

Esempio: emissione del numero di dialogo 20

N60 D15:P01 20 *

Emissione di dialoghi e parametri Q con D15: PRINT "Parametri Q"

Esempio di applicazione: stampa di protocollo di una misurazione del pezzo.

Si possono trasmettere contemporaneamente fino ad un massimo di sei parametri Q e valori numerici.

Esempio: emissione del dialogo 1 e del valore numerico Q1

N70 D15 P01 1 P02 Q1 *

Editing programma	
Interfaccia RS232	FF
Baud rate	57600
Memoria per trasmis. a blocchi	
Liberi [kbyte]	97
Occupati [kbyte]	10
Blocco buffer	1000
NOIN <input checked="" type="checkbox"/>	-40.405
Y <input type="checkbox"/>	-40.320
Z <input type="checkbox"/>	+58.840
	T 1 Z
	F 0
	S 1000 M3/8
FINE	

Funzionamento avanzato	Editing Programma	
	Interfaccia RS232	Interfaccia RS422
	Funzione : LSV-2	Funzione : LSV-2
	Baud rate	Baud rate
	FE : 9600	FE : 9600
	EXT1 : 57600	EXT1 : 9600
	EXT2 : 115200	EXT2 : 9600
	LSV-2: 115200	LSV-2: 115200
	Assegnazione:	
	Stampa :	
	Test-stampa:	
	PGM MGT:	Avanzato
<input checked="" type="checkbox"/>	RS232 SETUP	PRRHE TR3 UTENTE
	HELP	
		FINE

D19:PLC**Trasmissione di valori al PLC**

Con la funzione D19: PLC si possono trasferire al PLC fino a due valori numerici o parametri Q.

Incrementi e unità: 0,1 µm op. 0,0001°

Esempio: trasmissione del valore numerico 10 (corrisponde a 1µm op. 0,001°) al PLC

N60 D19 P01 +10 P02 +Q3 *

10.8 Introduzione diretta di formule

Mediante softkey è possibile introdurre direttamente nel programma di lavorazione formule matematiche che comprendono più operazioni di calcolo:

Introduzione di formule

Le formule compaiono azionando il softkey FORMULA. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey, suddivisi su più livelli:

Funzione logica combinatoria	Softkey
Addizione p. es. Q10 = Q1 + Q5	<input data-bbox="707 433 773 475" type="text" value="+"/>
Sottrazione p.es. Q25 = Q7 - Q108	<input data-bbox="707 535 773 576" type="text" value="-"/>
Moltiplicazione p.es. Q12 = 5 * Q5	<input data-bbox="707 618 773 660" type="text" value="*"/>
Divisione p.es. Q25 = Q1 / Q2	<input data-bbox="707 720 773 762" type="text" value="/"/>
Parentesi aperta p.es. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	<input data-bbox="707 804 773 846" type="text" value="("/>
Parentesi chiusa p.es. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	<input data-bbox="707 888 773 930" type="text" value=")"/>
Elevazione al quadrato (ingl. square) p. es. Q15 = SQ 5	<input data-bbox="707 990 773 1031" type="text" value="SQ"/>
Radice quadrata (ingl. square root) p.es. Q22 = SQRT 25	<input data-bbox="707 1092 773 1133" type="text" value="SQRT"/>
Seno di un angolo p.es. Q44 = SIN 45	<input data-bbox="707 1193 773 1235" type="text" value="SIN"/>
Coseno di un angolo p.es. Q45 = COS 45	<input data-bbox="707 1295 773 1337" type="text" value="COS"/>
Tangente di un angolo p.es. Q46 = TAN 45	<input data-bbox="707 1397 773 1439" type="text" value="TAN"/>

Funzione logica combinatoria	Softkey
Arco-seno funzione inversa del seno; determinazione dell'angolo dalla relazione cateto opposto/ipotenusa p. es. Q10 = ASIN 0,75	ASIN
Arco-coseno funzione inversa del coseno; determin. dell'angolo dalla relazione cateto adiacente/ipotenusa p. es. Q11 = ACOS Q40	ACOS
Arco-tangente funzione inversa della tangente; determin. dell'angolo dalla relazione cateto opposto/cateto adiacente p. es. Q12 = ATAN Q50	ATAN
Elevazione alla potenza di valori p. es. Q15 = 3^3	^
Costante PI (3,14159) p.es. Q15 = PI	PI
Formazione del logaritmo naturale (LN) di un numero Numero di base 2,7183 p. es. Q15 = LN Q11	LN
Formazione di un logaritmo di un numero, a base 10 p. es. Q33 = LOG Q22	LOG
Funzione esponenziale, 2,7183 esponente n p. es. Q1 = EXP Q12	EXP
Negazione (moltiplicazione con -1) di valori p. es. Q2 = NEG Q1	NEG
Estrazione dei decimali formazione di un numero intero p. es. Q3 = INT + Q5	INT
Formazione del valore assoluto di un numero p. es. Q4 = ABS Q22	ABS
Estrazione degli interi, frazionamento p. es. Q5 = FRAC Q23	FRAC

Funzione logica combinatoria	Softkey
Controllo del segno di un numero (non su TNC 426, TNC 430) p.es. Q12 = SGN Q50 Con valore di ritorno Q12 = 1: Q50 >= 0 Con valore di ritorno Q12 = 0: Q50 < 0	SGN

Regole matematiche

Per la programmazione delle formule matematiche valgono le seguenti regole:

■ sottrazioni

$$N120 \quad Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35 *$$

1. Passo di calcolo 5 3 = 15
2. Passo di calcolo 2 10 = 20
3. Passo di calcolo 15 + 20 = 35

$$N130 \quad Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73 *$$

1. Passo di calcolo 10 al quadrato = 100
2. Passo di calcolo 3 alla 3^a potenza = 27
3. Passo di calcolo 100 - 27 = 73

■ Proprietà distributiva

parentesi

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

Esempio di introduzione

Calcolo dell'angolo con arctan quale cateto opposto (Q12) e cateto adiacente (Q13); assegnazione del risultato a Q25



Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto Q o il softkey PARAMETRO



Selezione dell'introduzione di formule: premere il softkey FORMULA

PARAMETRO PER RISULTATO ?

25 

Inserire il numero del parametro, confermare con ENT



Commutare i softkey e selezionare la funzione arco - tangente



Commutare i softkey ed aprire la parentesi

 12

Introdurre il numero 12 per il parametro Q



Selezionare la divisione

 13

Introdurre il numero 13 per il parametro Q



Chiudere la parentesi e terminare l'introduzione della formula

Esempio di blocco NC

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

10.9 Parametri Q preprogrammati

I valori dei parametri Q da Q100 a Q122 vengono preprogrammati dal TNC. A questi parametri Q vengono assegnati:

- Valori dal PLC
- Dati relativi all'utensile e al mandrino
- Dati relativi allo stato di funzionamento, ecc.

Valori dal PLC: da Q100 a Q107

Il TNC usa i parametri da Q100 a Q107 per trasferire dei valori dal PLC ad un programma NC

Raggio dell'utensile: Q108

L'attuale valore del raggio dell'utensile viene assegnato al parametro Q108. Q108 si compone di:

- Raggio utensile R (Tabella utensili o blocco G99)
- Valore delta DR dalla tabella utensili

Asse dell'utensile: Q109

Il valore del parametro Q109 dipende dall'asse utensile attivo:

Asse utensile	Valore par.
Nessun asse utensile definito	Q109 = -1
Asse X	Q109 = 0
Asse Y	Q109 = 1
Asse Z	Q109 = 2
Asse U	Q109 = 6
Asse V	Q109 = 7
Asse W	Q109 = 8

Stato del mandrino: Q110

Il valore del parametro Q110 dipende dall'ultima funzione M programmata per il mandrino:

Funzione M	Valore par.
Nessun stato di mandrino definito	Q110 = -1
M03: mandrino ON, senso orario	Q110 = 0
M04: mandrino ON, senso antiorario	Q110 = 1
M05 dopo M03	Q110 = 2
M05 dopo M04	Q110 = 3

Alimentazione refrigerante: Q111

Funzione M	Valore par.
M08: Refrigerante ON	Q111 = 1
M09: Refrigerante OFF	Q111 = 0

Fattore di sovrapposizione: Q112

Il TNC assegna al Q112 il fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche (MP7430).

Unità di misura nel programma: Q113

Il valore del parametro Q113 dipende, in caso di annidamento con %..., dall'unità di misura valida per il programma che per primo chiama altri programmi.

Unità di misura nel progr. principale	Valore par.
Sistema metrico (mm)	Q113 = 0
Sistema in pollici (inch)	Q113 = 1

Lunghezza dell'utensile: Q114

Il valore attivo della lunghezza dell'utensile viene assegnato al parametro Q114.

Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma

I parametri da Q115 a Q119 contengono, dopo una misurazione programmata con il sistema di tastatura 3D, le coordinate della posizione del mandrino al momento della tastatura.

Per queste coordinate la lunghezza del tastatore e il raggio della sfera di tastatura non vengono tenuti in considerazione.

Asse coordinata	parametro
Asse X	Q115
Asse Y	Q116
Asse Z	Q117
Asse IV	Q118
Asse V (non sul TNC 410)	Q119

Differenza tra i valori reale - nominale nella misura automatica dell'utensile con il TT 120 (solo con dialogo in chiaro)

Differenza valore reale - nominale	parametro
Lunghezza utensile	Q115
Raggio utensile	Q116

Rotazione del piano di lavoro con indicazione di angoli del pezzo: coordinate per assi di rotazione calcolate dalTNC (non sulTNC 410)

Coordinate	parametro
Asse A	Q120
Asse B	Q121
Asse C	Q122

Risultati di misura dai cicli di tastatura

(vedere anche nel manuale d'esercizio Cicli di tastatura)

Valori reali misurati	parametro
Al centro dell'asse principale	Q151
Al centro dell'asse secondario	Q152
Diametro	Q153
Lunghezza tasca	Q154
Larghezza tasca	Q155
Lunghezza dell'asse selezionato nel ciclo	Q156
Posizione dell'asse centrale	Q157
Angolo dell'asse A	Q158
Angolo dell'asse B	Q159
Coordinate dell'asse selezionato nel ciclo	Q160

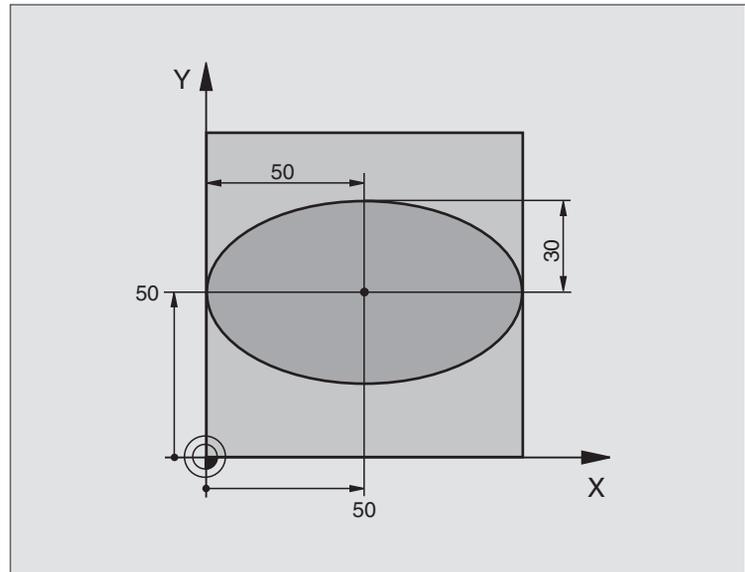
Scostamento rilevato	parametro
Al centro dell'asse principale	Q161
Al centro dell'asse secondario	Q162
Diametro	Q163
Lunghezza tasca	Q164
Larghezza tasca	Q165
Lunghezza misurata	Q166
Posizione dell'asse centrale	Q167

Condizioni dell'elemento	parametro
buono	Q180
da riprendere	Q181
scarto	Q182

Esempio: Ellisse

Esecuzione del programma

- Il profilo dell'ellisse viene programmato con tante piccole rette (definibili mediante Q7). Quanto più passi di lavorazione si definiscono, tanto più liscio risulterà il profilo
- La direzione di fresatura viene definita tramite l'angolo di partenza e l'angolo finale nel piano:
 - Direzione di lavorazione in senso orario:
Angolo di partenza > Angolo finale
 - Direzione di lavorazione in senso antiorario:
Angolo di partenza < Angolo finale
- Il raggio dell'utensile non viene tenuto in conto



%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centro Asse X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Centro Asse Y
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Semiasse X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Semiasse Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Angoli di partenza nel piano
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Angolo finale nel piano
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Numero dei passi di calcolo
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Posizione di rotazione dell'ellisse
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Profondità di fresatura
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Avanzamento in profondità
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Avanzamento di fresatura
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Distanza di sicurezza per il preposizionamento
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definizione pezzo grezzo
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Definizione utensile
N160 T1 G17 S4000 *	Richiamo utensile
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N180 L10,0 *	Chiamata della lavorazione
N190 G00 Z+250 M2 *	Disimpegnare l'utensile, fine del programma

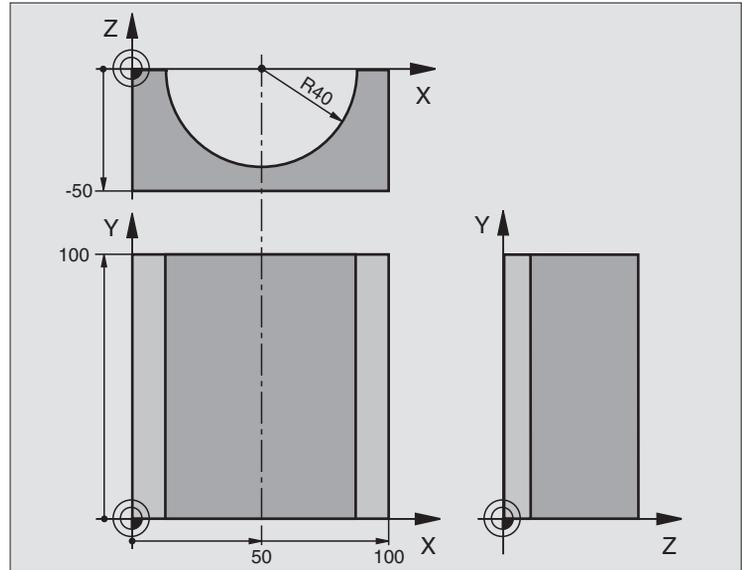
10.10 Esempi di programmazione

N200 G98 L10 *	Sottoprogramma 10: lavorazione
N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Spostamento dell'origine nel centro dell'ellisse
N220 G73 G90 H+Q8 *	Compensazione della rotazione nel piano
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Calcolo del passo angolare
N240 D00 Q36 P01 +Q5 *	Copiatura dell'angolo di partenza
N250 D00 Q37 P01 +0 *	Impostazione del contatore dei tagli
N260 Q21 = Q3 * COS Q36	Calcolo della coordinata X del punto di partenza
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36	Calcolo della coordinata Y del punto di partenza
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Posizionamento sul punto di partenza nel piano
N290 Z+Q12 *	Prepos. alla distanza di sicurezza nell'asse del mandrino
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N310 G98 L1 *	
N320 Q36 = Q36 + Q35	Aggiornamento dell'angolo
N330 Q37 = Q37 + 1	Aggiornamento contatore
N340 Q21 = Q3 * COS Q36	Calcolo dell'attuale coordinata X
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36	Calcolo dell'attuale coordinata Y
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Posizionamento sul punto successivo
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Domanda se incompleto; se sì, salto di ritorno al Label 1
N380 G73 G90 H+0 *	Annullamento della rotazione
N390 G54 X+0 Y+0 *	Annullamento dello spostamento dell'origine
N400 G00 G40 Z+Q12 *	Posizionamento alla distanza di sicurezza
N410 G98 L0 *	Fine del sottoprogramma
N999999 %ELLIPSE G71 *	

Esempio: Lavorazione di un cilindro concavo con una fresa a raggio angolare

Esecuzione del programma

- Il programma funziona solo con una fresa a raggio angolare
- Il profilo del cilindro viene programmato con tante piccole rette (definibili mediante Q13). Quanti più tagli vengono programmati, tanto più liscio risulterà il profilo
- Il cilindro verrà fresato con tagli longitudinali (qui: paralleli all'asse Y)
- La direzione di fresatura viene definita mediante l'angolo di partenza e l'angolo finale solido:
 - Direzione di lavorazione in senso orario:
Angolo di partenza > Angolo finale
 - Direzione di lavorazione in senso antiorario:
Angolo di partenza < Angolo finale
- Il raggio dell'utensile viene corretto automaticamente



%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centro Asse X
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Centro Asse Y
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Centro asse Z
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Angolo finale solido (piano Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Raggio del cilindro
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Lunghezza del cilindro
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Rotazione nel piano X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Sovradimensione raggio del cilindro
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Avanzamento accostamento in profondità
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Avanzamento di fresatura
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Numero di tagli
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definizione pezzo grezzo
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+3 *	Definizione utensile
N160 T1 G17 S4000 *	Richiamo utensile
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N180 L10,0 *	Chiamata della lavorazione
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Azzeramento della sovradimensione
N200 L10,0 *	Chiamata della lavorazione
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Disimpegnare l'utensile, fine del programma

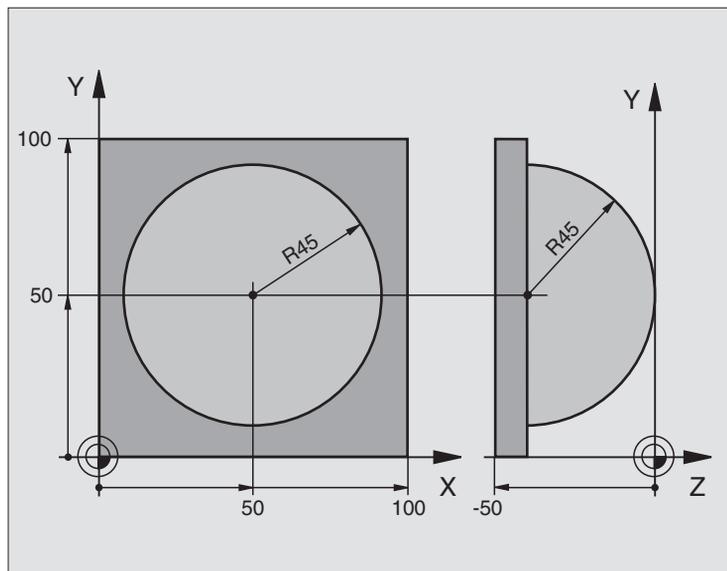
10.10 Esempi di programmazione

N220 G98 L10 *	Sottoprogramma 10: lavorazione
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Calcolare la sovradim. e l'utensile con rif. al raggio del cilindro
N240 D00 Q20 P01 +1 *	Impostazione del contatore dei tagli
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Copiatura dell'angolo di partenza solido (piano Z/X)
N260 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Calcolo del passo angolare
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+0 *	Spostamento dell'origine al centro del cilindro (Asse X)
N280 G73 G90 H+Q8 *	Compensazione della rotazione nel piano
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	Preposizionamento nel piano al centro del cilindro
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	Preposizionamento nell'asse del mandrino
N310 I+0 K+0 *	Impostazione del polo Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Pos. di partenza sul cilindro, con penetr. obliqua nel materiale
N330 G98 L1 *	
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ11 *	Taglio longitudinale in direzione Y+
N350 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aggiornamento contatore
N360 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aggiornamento dell'angolo solido
N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Domanda se già pronto, se sì, salto alla fine
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ12 *	Esecuzione "Arco approssimativo" per il taglio long. successivo
N390 G01 G40 Y+0 FQ11 *	Taglio longitudinale in direzione Y-
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aggiornamento contatore
N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aggiornamento dell'angolo solido
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Domanda se incompleto; se sì, salto di ritorno al Label 1
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	Annullamento della rotazione
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Annullamento dello spostamento dell'origine
N460 G98 L0 *	Fine del sottoprogramma
N999999 %ZYLIN G71 *	

Esempio: Lavorazione di una sfera con una fresa a candela

Esecuzione del programma

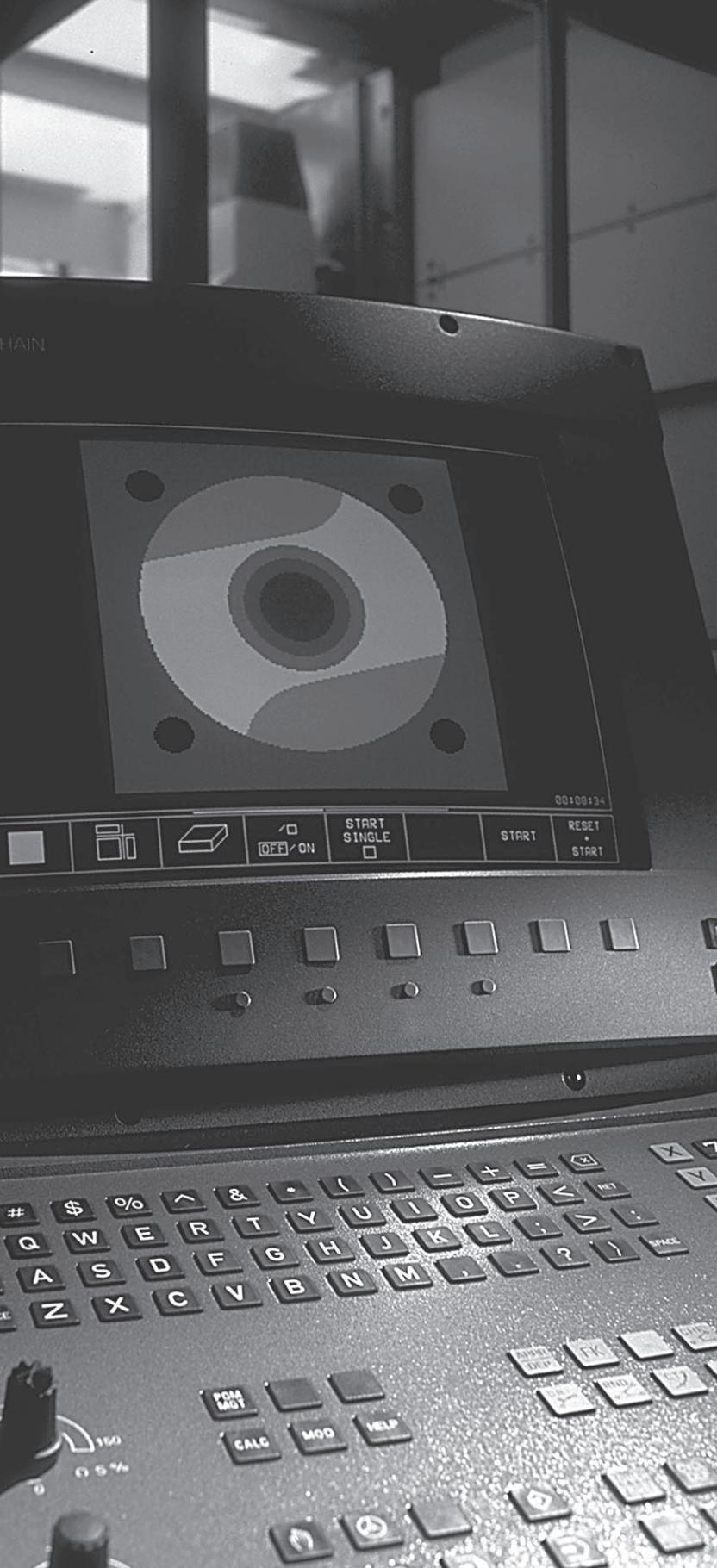
- Il programma funziona solo con una fresa a candela
- Il profilo della sfera viene programmato con tante piccole rette (Piano Z/X, definibili mediante Q14). Quanto più piccoli sono i passi angolari, tanto più liscio risulterà il profilo
- Il numero dei tagli di profilo viene determinato mediante il passo angolare nel piano (mediante Q18)
- La sfera verrà lavorata con taglio 3D dal basso verso l'alto
- Il raggio dell'utensile viene corretto automaticamente



%SFERA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centro Asse X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Centro Asse Y
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Angolo finale solido (piano Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Passo angolare nello spazio
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Raggio della sfera
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Angolo di partenza rotazione nel piano X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Angolo finale rotazione nel piano X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Passo angolare nel piano X/Y per la sgrossatura
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Sovradimensione raggio sfera per la sgrossatura
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Distanza di sicurezza per preposizionamento nell'asse mandrino
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Avanzamento di fresatura
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definizione pezzo grezzo
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Definizione utensile
N160 T1 G17 S4000 *	Richiamo utensile
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N180 L10,0 *	Chiamata della lavorazione
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Azzeramento della sovradimensione
N200 D00 Q18 P01 +5 *	Passo angolare nel piano X/Y per la finitura
N210 L10,0 *	Chiamata della lavorazione
N220 G00 G40 Z+250 M2 *	Disimpegnare l'utensile, fine del programma

10.10 Esempi di programmazione

N230	G98	L10	*					Sottoprogramma 10: lavorazione
N240	D01	Q23	P01	+Q11	P02	+Q6	*	Calcolo della coordinata Z per il preposizionamento
N250	D00	Q24	P01	+Q4	*			Copiatura dell'angolo di partenza solido (piano Z/X)
N260	D01	Q26	P01	+Q6	P02	+Q108	*	Correzione del raggio della sfera per il preposizionamento
N270	D00	Q28	P01	+Q8	*			Copiatura posizione di rotazione nel piano
N280	D01	Q16	P01	+Q6	P02	-Q10	*	Calcolo della sovradimensione per il raggio della sfera
N290	G54	X+Q1	Y+Q2	Z-Q16	*			Spostamento dell'origine al centro della sfera
N300	G73	G90	H+Q8	*				Calcolo angolo di partenza rotazione nel piano
N310	I+0	J+0	*					Impostazione del polo nel piano X/Y per il preposizionamento
N320	G11	G40	R+Q26	H+Q8	FQ12	*		Preposizionamento nel piano
N330	G98	L1	*					Preposizionamento nell'asse del mandrino
N340	I+Q108	K+0	*					Impost. del polo nel piano Z/X, spostato del raggio dell'utensile
N350	G01	Y+0	Z+0	FQ12	*			Posizionamento alla profondità
N360	G98	L2	*					
N370	G11	G40	R+Q6	H+Q24	FQ12	*		Esecuzione dell' "arco" approssimativo verso l'alto
N380	D02	Q24	P01	+Q24	P02	+Q14	*	Aggiornamento dell'angolo solido
N390	D11	P01	+Q24	P02	+Q5	P03	2 *	Domanda se un arco è pronto; se no, ritorno al Label 2
N400	G11	R+Q6	H+Q5	FQ12	*			Posizionamento sull'angolo finale solido
N410	G01	G40	Z+Q23	F1000	*			Disimpegno nell'asse del mandrino
N420	G00	G40	X+Q26	*				Preposizionamento per l'arco successivo
N430	D01	Q28	P01	+Q28	P02	+Q18	*	Aggiornamento della posizione di rotazione nel piano
N440	D00	Q24	P01	+Q4	*			Azzeramento dell'angolo solido
N450	G73	G90	H+Q28	*				Attivazione della nuova rotazione
N460	D12	P01	+Q28	P02	+Q9	P03	1 *	Domanda se non pronto, se sì, salto di ritorno al LBL 1
N470	D09	P01	+Q28	P02	+Q9	P03	1 *	
N480	G73	G90	H+0	*				Annullamento della rotazione
N490	G54	X+0	Y+0	Z+0	*			Annullamento dello spostamento dell'origine
N500	G98	L0	*					Fine del sottoprogramma
N999999	%SFERA	G71	*					



11

**Test ed esecuzione
del programma**

11.1 Elaborazioni grafiche

Nei modi operativi di esecuzione del programma e nel modo operativo TEST DEL PROGRAMMA, il TNC fornisce una simulazione grafica della lavorazione. Mediante softkey si può scegliere quale

- Vista dall'alto
- Rappresentazione su 3 piani
- Rappresentazione 3D

La grafica TNC corrisponde alla rappresentazione di un pezzo che viene lavorato con un utensile cilindrico. Con tabella utensili attiva si può anche visualizzare la lavorazione con una fresa a raggio laterale (non sul TNC 410). A tale proposito inserire nella tabella utensili R2 = R.

Il TNC non visualizza alcuna rappresentazione grafica se

- il programma attivo non contiene una valida definizione del pezzo grezzo
- non è stato selezionato alcun programma

Sui TNC 426 e TNC 430 si può programmare nei parametri macchina da 7315 a 7317 la rappresentazione grafica anche senza definizione o spostamento dell'asse del mandrino.



La simulazione grafica non può essere utilizzata per blocchi di programma o programmi con

- assi di rotazione
- il Ciclo "Rotazione del piano di lavoro"

In questi casi il TNC emette un messaggio d'errore.

Panoramica: Viste

Nei modi operativi di esecuzione del programma (non sul TNC 410) e nel modo operativo TEST DEL PROGRAMMA, il TNC visualizza i seguenti softkey:

Vista	Softkey
Vista dall'alto	
Rappresentazione su 3 piani	
Rappresentazione 3D	

Limitazione nella esecuzione del programma (su TNC 426, TNC 430)

La rappresentazione grafica contemporanea alla lavorazione non è possibile se il calcolatore del TNC è già completamente impegnato con lavorazioni complesse o a grande superficie. Esempio: spianatura di tutta la superficie del pezzo grezzo con un utensile grande. In questo caso il TNC non continua la simulazione grafica e visualizza il messaggio ERROR nella finestra grafica, mentre la lavorazione continua ad essere eseguita.

Vista dall'alto



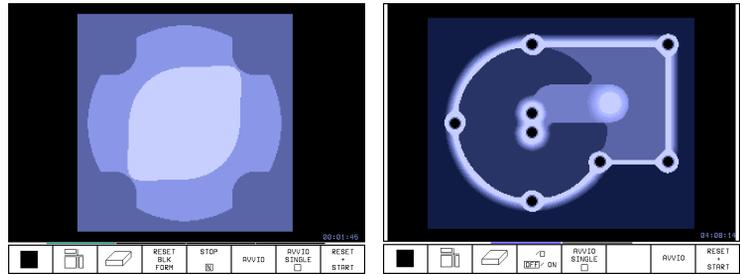
► Selezionare con il softkey la vista dall'alto



► Selezionare mediante softkey il numero dei livelli di profondità (non sul TNC 410, commutazione livello softkey): si può commutare fra 16 e 32 livelli di profondità; per la rappresentazione di profondità della grafica vale:

“Quanto più profondo, tanto più scuro”

La vista dall'alto è la simulazione grafica più veloce.



Rappresentazione su 3 piani

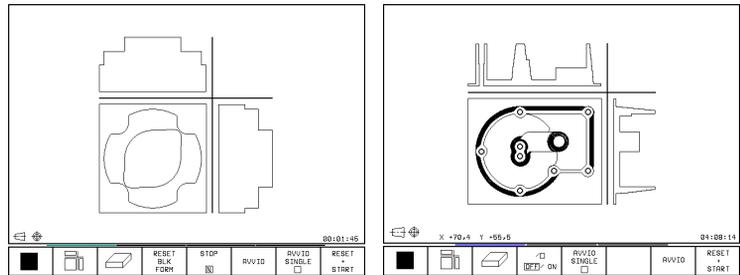
Questa rappresentazione fornisce una vista dall'alto su 2 sezioni, simile ad un disegno tecnico. Un simbolo in basso a sinistra della grafica indica se la rappresentazione corrisponde al metodo di proiezione 1 o al metodo di proiezione 2 secondo DIN 6, parte 1 (selezionabile tramite MP7310).

Nella rappresentazione su 3 piani sono disponibili delle funzioni per l'ingrandimento di un dettaglio (non sul TNC 410, v. "Ingrandimento di dettagli").

Inoltre è possibile spostare mediante softkey il piano di sezione:



- Selezionare mediante softkey la rappresentazione su 3 piani
- Commutare il livello softkey, finché il TNC non visualizzerà i seguenti softkey:



Funzione

Softkey

Spostamento di una sezione verticale a destra o a sinistra



Spostamento di una sezione orizzontale verso l'alto o verso il basso



La posizione della sezione viene visualizzata durante lo spostamento.

Coordinate della sezione (non sul TNC 410)

Il TNC visualizza nella finestra grafica in basso sullo schermo le coordinate della sezione, riferite all'origine del pezzo. Potranno essere visualizzate solo le coordinate nel piano di lavoro. Questa funzione viene attivata con il parametro macchina 7310.

Rappresentazione 3D

In questa rappresentazione il TNC fornisce una simulazione tridimensionale.

La rappresentazione 3D può essere ruotata intorno all'asse verticale. I contorni del pezzo grezzo all'inizio della simulazione grafica possono essere visualizzati quale cornice (non sul TNC 410).

Nel modo operativo TEST DEL PROGRAMMA sono disponibili funzioni per l'ingrandimento di dettagli (vedere "Ingrandimento di dettagli").



- Selezionare mediante softkey la rappresentazione 3D

Rotazione della rappresentazione 3D

Commutare il livello softkey, finché vengono visualizzati i seguenti softkey:

Funzione	Softkey
Rotazione verticale in passi di 27°	

Visualizzazione/mascheratura della cornice del pezzo grezzo (non sul TNC 410)



- Visualizzazione cornice: softkey VISUAL. BLK-FORM



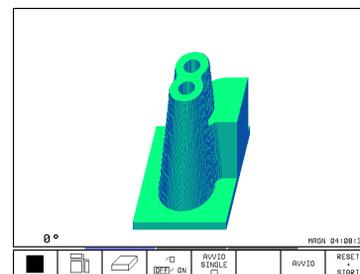
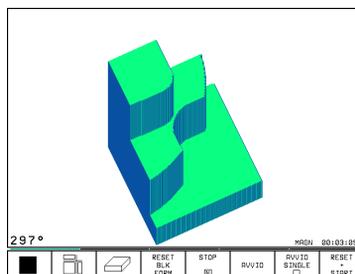
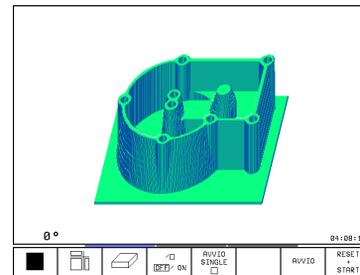
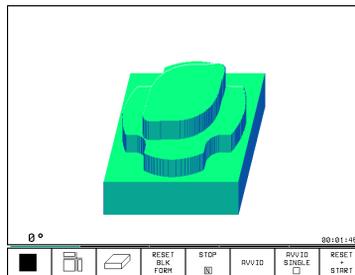
- Mascheratura della cornice: softkey OMETTERE BLK-FORM

Ingrandimento di dettagli

I dettagli possono essere ingranditi nel modo operativo TEST DEL PROGRAMMA in

- rappresentazione su 3 piani e
- Rappresentazione 3D

una volta fermata la simulazione grafica. La funzione di ingrandimento è sempre attiva in tutte le modalità di rappresentazione.



Commutare il livello softkey nel modo operativo TEST DEL PROGRAMMA, finché vengono visualizzati i seguenti softkey:

Funzione	Softkey	
Selezione del lato sin./destra del pezzo		
Selezione del lato ant./post. del pezzo		
Selezione del lato sup./inf. del pezzo		
Spostamento della sezione per ridurre o ingrandire il pezzo grezzo		
Conferma del dettaglio		

Modifica dell'ingrandimento di un dettaglio

Softkey vedere tabella precedente

- ▶ Se attivata fermare la simulazione grafica
- ▶ Selezionare il lato del pezzo con il relativo softkey (tabella)
- ▶ Riduzione o ingrandimento del pezzo grezzo: premere il softkey “-” o “+”
- ▶ Conferma del dettaglio desiderato: premere il softkey RILEVAM.DETAIL
- ▶ Riavviamento del Test del programma con il softkey START (RESET + START ripristina il pezzo grezzo originale)

posizione del cursore nell'ingrandimento di dettaglio (non sul TNC 410)

Durante l'ingrandimento di un dettaglio il TNC visualizza le coordinate dell'asse che viene sezionato. Le coordinate corrispondono al campo definito per l'ingrandimento del dettaglio. A sinistra della barra il TNC visualizza la coordinata più piccola del campo (punto MIN), a destra la coordinata massima (punto MAX).

In caso di ingrandimento il TNC visualizza in basso a destra sullo schermo la dicitura MAGN.

Se un'ulteriore riduzione o ingrandimento del pezzo grezzo risultasse impossibile, il TNC visualizzerà un relativo messaggio d'errore nella finestra grafica. Per eliminare tale messaggio rispettivamente ingrandire o ridurre il pezzo grezzo.

Ripetizione di una simulazione grafica

Un programma di lavorazione può essere simulato graficamente quante volte lo si desidera. Per tale ripetizione si può rappresentare nuovamente il pezzo grezzo o un suo dettaglio ingrandito.

Funzione	Softkey
----------	---------

Ripresentazione dell'ultima visualizzazione ingrandita del pezzo grezzo



Reset dell'ingrandimento, con visualizzazione del pezzo lavorato o non lavorato secondo la BLK FORM programmata



Azionando il softkey WINDOW BLK FORM il pezzo lavorato verrà visualizzato nuovamente, anche dopo un ingrandimento senza RILEVAM. DETAIL, nella grandezza programmata.

Calcolo del tempo di lavorazione

Modi di esecuzione del programma

Visualizzazione del tempo dall'avviamento del programma fino alla fine del programma. In caso di interruzione dell'esecuzione il conteggio del tempo viene fermato.

Test del programma

Viene visualizzato il tempo approssimativo calcolato dal TNC per la durata dei movimenti dell'utensile con l'avanzamento program-mato. Il tempo calcolato dal TNC non è adatto per calcolare il tempo di lavorazione, perché il TNC non tiene conto dei tempi di fermo macchina (p.es. per cambio utensile).

Selezione della funzione di cronometro

Prova programma	
0	REGIN PGM 3907 MY
1	BLK FORM 0.1 Z X=20 Y=20 Z=20
2	BLK FORM 0.2 X=20 Y=20 Z=0
3	TDDL DEF 101 L=0 R=0
4	TDDL DEF 102 L=0 R=0
5	TDDL DRLL 101 Z S1000
6	L Z=50 R0 FMAX M3
7	X=50 Y=50 R0 FMAX M0
8	L Z=5 R0 FMAX M1
9	CC X=0 Y=0
10	LP PR=14 PR=15 RR F500
11	RND R1
00:01:12	
NONIN	X -79.135
	Y -85.500
	Z +187.000
	T 0
	F 1000
	S M3/8
MEMORIZZ	RESET
REGUNG.	00:00:00

Esecuzione continua		Prova programma	
13815	071 *		
N10	D00 01 P01 +0 *		
N20	D00 02 P01 +0 *		
N30	D00 03 P01 +0 *		
N35	D00 06 P01 +0 *		
N36	D00 016 P01 +0 *		
N40	D00 07 P01 +0 *		
N50	D00 011 P01 +0 *		
N60	D00 08 P01 +0 *		
N70	D00 018 P01 +0 *		
N80	D00 09 P01 +0 *		
N80	D00 019 P01 +0 *		
N100	D00 012 P01 +0 *		
N110	*		
N120	D00 020 P01 +00 *		
00:13:11		27°	
MEMORIZZ	RESET	MEMORIZZ	REGUNG.
00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00

11.3 Test del programma

Nel modo operativo TEST DEL PROGRAMMA si può simulare l'esecuzione di programmi e di blocchi di programma per diminuire l'eventualità di errori. Il TNC supporta la ricerca di

- incompatibilità geometriche
- indicazioni mancanti
- salti non eseguibili
- violazioni dello spazio di lavoro

Inoltre è possibile utilizzare le seguenti funzioni:

- test del programma blocco per blocco
- interruzione del test in un blocco a scelta
- salto di blocchi
- funzioni per la rappresentazione grafica
- calcolo del tempo di lavorazione
- Indicazione di stato supplementare

Esecuzione del test del programma

Quando la memoria utensili centrale è attiva, deve essere attivata anche una tabella utensili per il test del programma (stato S).

Selezionare a tale scopo nel modo operativo TEST DEL PROGRAMMA tramite la Gestione file dati (PGM MGT) una tabella utensili.

Con la funzione MOD "GREZZO IN ZONA LAVORAZ." è possibile attivare, per il test del programma un controllo dello spazio di lavoro (non sul TNC 410, vedere "13. Funzioni MOD, Rappresentazione del pezzo grezzo nello spazio di lavoro").



- ▶ Selezionare il modo operativo TEST DEL PROGRAMMA
- ▶ Visualizzare con il tasto PGM MGT la gestione file dati e selezionare il file da sottoporre al test oppure
- ▶ selezionare l'inizio del programma, selezionando con il tasto GOTO la riga "0" e confermando la selezione con il tasto ENT

Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Funzioni	Softkey
Test dell'intero programma	AVVIO
Test del programma a blocchi singoli	AVVIO SINGLE □
Rappresentazione del pezzo grezzo e test dell'intero programma	RESET + START
Arresto del test del programma	STOP

Test del programma fino ad un determinato blocco

Con la funzione STOP AT N il TNC eseguirà il test del programma solo fino al blocco con il numero N selezionato.

► Selezionare nel modo operativo TEST DEL PROGRAMMA l'inizio del programma

► Selezione del test del programma fino ad un determinato blocco:
premere il softkey STOP AT N



- Stop AT N: inserire il numero del blocco in corrispondenza del quale il test deve essere arrestato
- PROGRAMMA: Per accedere ad un programma chiamato con CALL PGM: inserire il nome del programma nel quale si trova il blocco con il numero di blocco selezionato
- RIPETIZIONI: inserire il numero delle ripetizioni da eseguire, qualora N si trovasse in una parte del programma da ripetere
- Esecuzione del test dei blocchi di programma: premere il softkey START; il TNC eseguirà il test del programma fino al blocco inserito

Prova programma		Esecuzione continua	Prova programma
0	BEGIN PGM 3507 MH		%3815 671 *
1	BLK FORM 0.1 Z X-20 Y-20 Z-20		N10 D00 01 P01 +0 *
2	BLK FORM 0.2 X+20 Y+20 Z+0		N20 D00 02 P01 +0 *
3	TOOL DEF 101 L+0 R+6		N30 D00 03 P01 -40 *
4	TOOL DEF 102 L+0 R+4		N35 D00 06 P01 +40 *
5	TOOL CALL 101 Z S1000		N36 D00 016 P01 +10 *
6	L Z+50 R0 FMAX M3		N40 D00 07 P01 -90 *
7	L X+50 Y+50 R0 FMAX M8		N50 D00 017 P01 +90 *
8	L Z-5 R0 FMAX M1		N60 D00 08 P01 +0 *
9	CC X+0		N70 D00 018 P01 +90 *
10	LP PR+1		N80 D00 09 P01 +0 *
11	RND R1		
MDIN X -79.135 Y -86.500 Z +187.000		Fino a sequenza = 250 Programma = 3815.I Ripetizioni = 1	
<input type="checkbox"/> RAVVIO <input type="checkbox"/> FINE		<input type="checkbox"/> RAVVIO SINGLE <input type="checkbox"/> FINE <input type="checkbox"/> RAVVIO <input type="checkbox"/> RESET + START	

Esecuzione di un programma di lavoro con coordinate di assi non controllati (solo sul TNC 410)

IITNC è in grado di eseguire anche programmi nei quali sono stati programmati assi non controllati.

Quando il TNC perviene ad un blocco nel quale è programmato un asse non controllato, il TNC ferma l'esecuzione del programma. Contemporaneamente visualizza una finestra nella quale viene indicata la distanza dalla posizione finale (vedere videata in alto a destra). Procedere quindi come segue:

- ▶ Portare l'asse manualmente sulla posizione finale. IITNC aggiorna continuamente la finestra con la distanza residua, visualizzando sempre la distanza attuale dalla posizione finale
- ▶ Al raggiungimento della posizione finale azionare il tasto START NC per continuare l'esecuzione del programma. Azionando START NC prima di raggiungere la posizione finale, il TNC visualizza un messaggio d'errore.



La precisione richiesta per il posizionamento sulla posizione finale deve essere definita nel parametro macchina 1030.x (valori di immissione ammessi: da 0.001 a 2 mm).

Gli assi non controllati devono essere programmati in un blocco di posizionamento separato, altrimenti il TNC visualizza un messaggio d'errore.

29 INT.CTRL I/RPM MISSING							
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*							
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*							
N30 G99 T200 L+0 R+20*							
N40 T200 G17 S500*							
N50 G00 G40 G90 Z+50*							
N60 X-30 Y+30 M3*							
N70 Z-20*							
N80 G01 G41 X+5 Y+30 F250*							
N90 L22.0*							
N90 G26 R2* Z +5,315							
N100 I+15 J+30 K+0 Z+0,0+0 Y+35,495*							
N110 G06 X+55,505 Y+69,488*							
NOMIN		X	+150,000				
T		Y	-199,995		T 200 Z		
		+Z	+44,685		F 0		
					S 500		M5/9
							STOP INTERNO

Interruzione della lavorazione

Esistono varie possibilità per interrompere l'esecuzione del programma:

- Interruzioni programmate
- Azionamento del tasto esterno di STOP
- Commutazione dell'esecuzione su ESECUZIONE SINGOLA

Se il TNC rileva un errore durante l'esecuzione del programma, la lavorazione viene interrotta automaticamente.

Interruzioni programmate

E' possibile programmare delle interruzioni direttamente nel programma di lavorazione. In questo caso il TNC interrompe l'esecuzione, non appena il programma sarà eseguito fino al blocco che contiene una delle seguenti impostazioni:

- G38
- Funzioni ausiliarie M0, M2 o M30
- Funzione ausiliaria M6 (da definire dal Costruttore della macchina)

Interruzione mediante azionamento del tasto esterno di STOP

- ▶ Premere il tasto esterno STOP: il blocco in esecuzione al momento dell'azionamento del tasto non verrà completato; nell'indicazione di stato lampeggerà il simbolo "*"
- ▶ Se la lavorazione non deve essere proseguita, effettuare un reset con il softkey STOP INTERNO: il simbolo "*" nell'indicazione di stato si spegne. In questo caso il programma dovrà essere riavviato dall'inizio

Interruzione della lavorazione mediante commutazione sul modo operativo ESECUZIONE SINGOLA

Per interrompere un programma di lavorazione che viene eseguito nel modo operativo ESECUZIONE CONTINUA, selezionare ESECUZIONE SINGOLA. Il TNC interromperà la lavorazione al completamento del passo di lavorazione in corso.

Spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione

Durante un'interruzione gli assi possono essere spostati come nel modo operativo FUNZIONAMENTO MANUALE.



TNC 426 B, TNC 430: pericolo di collisione !

Lavorando con un piano di lavoro ruotato e dovendo interrompere l'esecuzione del programma, si può, con il softkey 3D ON/OFF commutare il sistema di coordinate tra ruotato e non ruotato.

Il TNC interpreterà in corrispondenza la funzione dei tasti di movimentazione assi, la funzione del volantino e la logica di ripresa. Nel disimpegno occorre fare attenzione che sia attivo il sistema di coordinate corretto e che i valori angolari degli assi di rotazione siano registrati nel menu 3D ROT.

Esempio di applicazione:

Disimpegno del mandrino dopo una rottura dell'utensile

- ▶ Interrompere la lavorazione
- ▶ Abilitare i tasti esterni di movimento degli assi: premere il softkey MANUALE.
- ▶ Spostare gli assi della macchina con i tasti esterni di movimento

Per riportare l'utensile al punto di interruzione utilizzare la funzione "Riposizionamento sul profilo" (vedere più avanti in questo capitolo).



Per il TNC 426 e il TNC 430 vale inoltre:

Su alcune macchine occorre azionare dopo il softkey MANUALE il tasto esterno di START per abilitare i tasti esterni degli assi. Consultare il Manuale della macchina.

Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un'interruzione



Se l'esecuzione del programma viene interrotta durante un ciclo di lavorazione, si deve riprendere l'esecuzione all'inizio del ciclo. Il TNC dovrà ripassare in questo caso i blocchi già eseguiti.

Se si interrompe l'esecuzione del programma durante una ripetizione di blocchi di programma, la selezione con GOTO di altri blocchi può essere effettuata solo nell'ambito della stessa ripetizione.

Se l'esecuzione del programma viene interrotta nell'ambito di una ripetizione di blocchi di programma o di un sottoprogramma, occorre riposizionarsi sul punto di interruzione con la funzione RIPOSIZ. A BLOCCO N.

In caso di interruzione dell'esecuzione il TNC memorizza

- i dati dell'ultimo utensile richiamato
- le conversioni di coordinate attive
- le coordinate dell'ultimo centro del cerchio definito

Questi dati memorizzati servono per il riposizionamento dell'utensile sul profilo dopo lo spostamento manuale degli assi della macchina durante l'interruzione (RAGGIUNGERE POSIZIONE).

Continuazione dell'esecuzione del programma con il tasto di START

Se il programma è stato arrestato in uno dei modi qui di seguito specificati, l'esecuzione potrà essere continuata premendo il tasto esterno di START:

- Azionamento del tasto esterno di STOP
- Interruzione programmata

Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un errore

■ Con messaggio d'errore non lampeggiante:

- ▶ eliminare la causa dell'errore
- ▶ cancellare il messaggio d'errore sullo schermo: premere il tasto CE
- ▶ riavviare o continuare l'esecuzione del programma nel punto di interruzione

■ Con messaggio d'errore lampeggiante:

- ▶ tenere premuto il tasto END per due secondi, il TNC eseguirà un avviamento a caldo
- ▶ eliminare la causa dell'errore
- ▶ riavviare

In caso di ripetizione dell'errore prendere nota del messaggio d'errore ed interpellare il Servizio di assistenza.

Rientro nel programma ad un numero di blocco qualsiasi (lettura blocchi)



La funzione RIPOSIZ. A BLOCCO N deve essere consentita ed adattata dal Costruttore della macchina. Consultare il Manuale della macchina.

Con la funzione RIPOSIZ. A BLOCCO N (lettura del programma) è possibile eseguire un programma di lavorazione solo a partire da un numero di blocco N liberamente selezionabile. La lavorazione del pezzo fino a tale blocco viene calcolata automaticamente dal TNC e potrà essere graficamente rappresentata.

Interrompendo un programma con un STOP INTERNO, il TNC offre automaticamente il blocco N per la ripresa nel punto in cui il programma è stato interrotto.



La lettura del programma non può iniziare in un sottoprogramma.

Se il programma contiene un'interruzione programmata prima della fine della lettura, verrà interrotta anche la lettura in questo punto. Per continuare la lettura, premere il tasto esterno di START (TNC 410: premere i softkey RIPOSIZ. A BLOCCO N e START).

Al termine della lettura l'utensile viene portato con la funzione RAGGIUNGERE POSIZIONE sulla posizione calcolata.

Per il TNC 426 e il TNC 430 vale inoltre:

Tutti i programmi, le tabelle e i file pallet necessari devono essere preselezionati in uno dei modi operativi di esecuzione del programma (stato M).

Tramite il parametro macchina 7680 si può stabilire se in caso di programmi annidati la lettura deve iniziare nel blocco 0 del programma principale o nel blocco 0 del programma nel quale l'esecuzione è stata interrotta per ultima.

Con il softkey 3D ON/OFF si definisce se, con piano di lavoro ruotato, il TNC deve effettuare l'avvicinamento nel sistema ruotato o nel sistema non ruotato.

11.5 Trasmissione a blocchi: Esecuzione di programmi lunghi (non su TNC 426, TNC 430)

I programmi di lavorazione che richiedono più capacità di memoria di quanta disponibile nel TNC possono essere trasmessi da una memoria esterna "a blocchi".

In questo caso il TNC riceve i blocchi di programma tramite l'interfaccia dati e li cancella immediatamente dopo la loro esecuzione. In questo modo si possono eseguire programmi di lunghezza illimitata.



Un programma può contenere al massimo 20 blocchi G99. Quando si devono impiegare più utensili, utilizzare la tabella utensili.

Se il programma contiene un blocco %..., il programma chiamato deve essere memorizzato nel TNC.

Il programma non deve contenere:

- Sottoprogrammi
- Ripetizione di blocchi di programma
- La funzione D15:PRINT

Trasmissione a blocchi del programma

Configurare l'interfaccia dati con la funzione MOD (vedere "13.5 Programmazione interfaccia dati esterna").



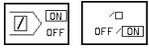
- ▶ Selezionare il modo operativo ESECUZIONE CONTINUA o ESECUZIONE SINGOLA
- ▶ Esecuzione trasmissione a blocchi: premere il softkey TRASMISSIONE BLOCCHI
- ▶ Inserire il nome del programma e confermare con il tasto ENT Il TNC riceve il programma selezionato tramite l'interfaccia dati
- ▶ Avviare il programma di lavorazione con il tasto esterno di START

11.6 Salto di blocchi

I blocchi che nella programmazione sono stati marcati con il carattere "/"; possono essere saltati nel test e nell'esecuzione del programma:



► Esecuzione o test dei blocchi di programma marcati con "/": posizionare il softkey su OFF



► Senza esecuzione o test dei blocchi di programma marcati con "/": posizionare il softkey su ON



Questa funzione non è attiva per i blocchi TOOL DEF

L'impostazione selezionata per ultima rimane memorizzata anche dopo una interruzione della tensione di alimentazione.

11.7 Arresto programmato del programma (non su TNC 426, TNC 430)

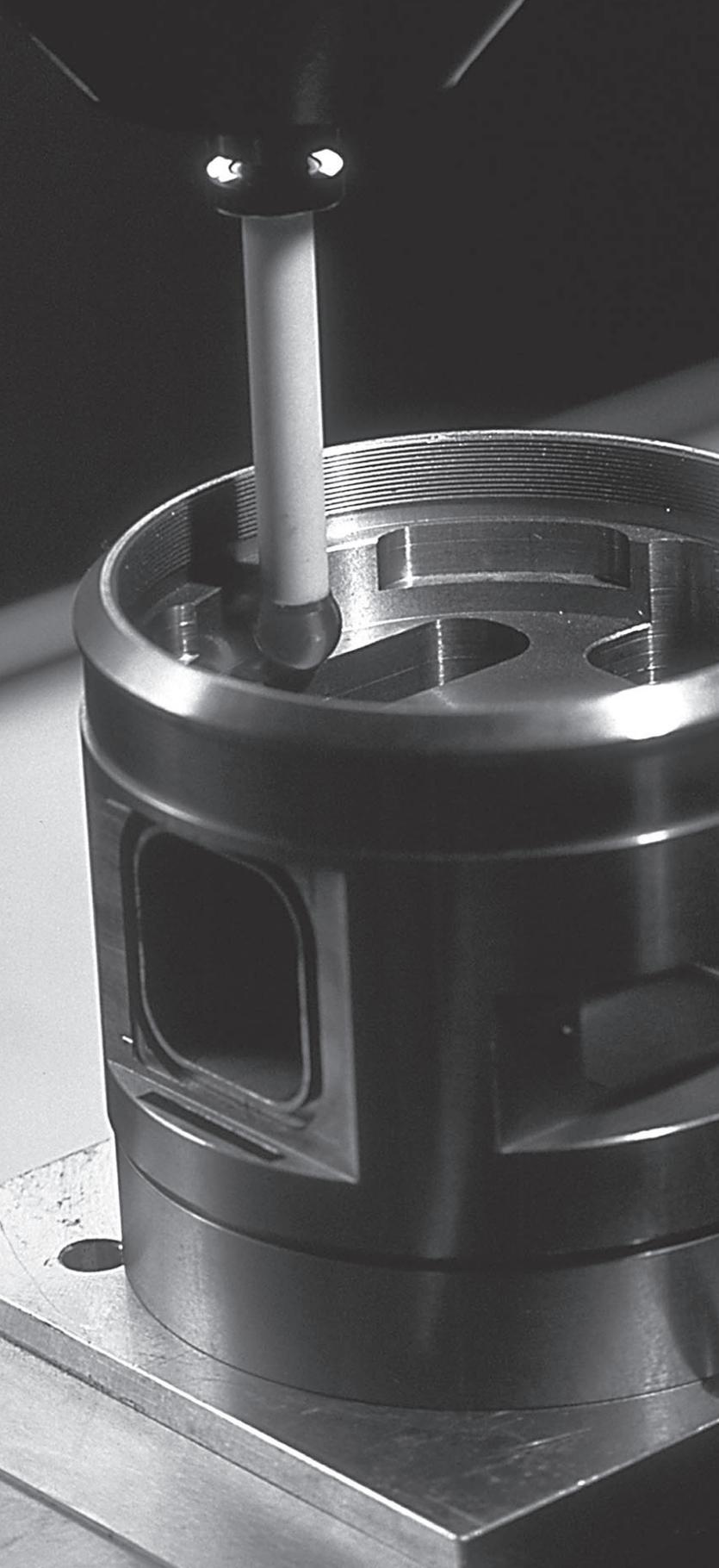
Il TNC interrompe l'esecuzione o il test di un programma nei blocchi nei quali è programmata la funzione M01. Programmato M01 nel modo operativo ESECUZIONE PROGRAMMA, il TNC non disinserisce il mandrino né il refrigerante.



► Senza interruzione dell'esecuzione o del test di un programma nei blocchi con M01: mettere il softkey su OFF



► Interruzione dell'esecuzione o del test di un programma nei blocchi con M01: posizionare il softkey su ON



12

Sistemi di tastatura 3D

12.1 Cicli di tastatura nei modi operativi Manuale e Volantino elettronico



Il TNC deve essere predisposto dal Costruttore della macchina per l'impiego di un sistema di tastatura 3D.



Eseguendo delle misurazioni durante l'esecuzione di un programma, occorre fare attenzione che siano utilizzabili i dati utensile (lunghezza, raggio, asse) dai dati di calibrazione o dall'ultimo blocco T (selezione tramite MP7411).

Per iTNC 426 B, TNC 430 vale inoltre:

Lavorando alternativamente con un sistema di tastatura digitale e un sistema di tastatura analogico occorre fare attenzione che:

- venga selezionato tramite MP 6200 il sistema di tastatura corretta
- il sistema analogico e il sistema digitale non siano mai collegati contemporaneamente al Controllo

Infatti, il TNC non è in grado di rilevare quale dei tastatori è serrato nel mandrino.

Nei cicli di tastatura, dopo l'azionamento del tasto esterno di START, il sistema di tastatura 3D si avvicina in modo parassiale al pezzo. L'avanzamento di tastatura viene stabilito dal Costruttore della macchina: vedere figura a destra. Quando il sistema di tastatura 3D sfiora il pezzo,

- il sistema di tastatura 3D invia un segnale al TNC: le coordinate del punto tastato vengono memorizzate
- il sistema di tastatura 3D si ferma e
- ritorna in rapido alla posizione di partenza della funzione di tastatura

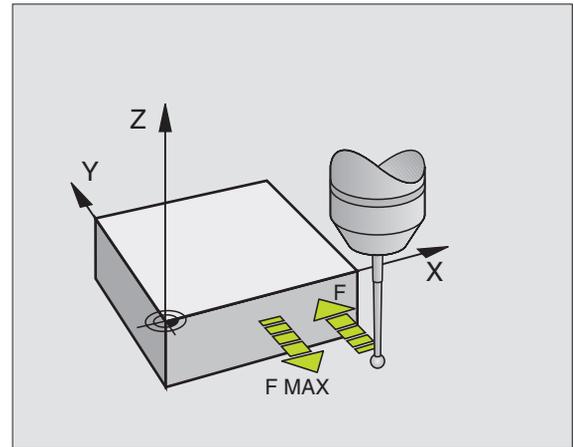
Se entro il percorso definito il tastatore non viene deflesso, il TNC emette un relativo messaggio d'errore (impostazione percorso: MP6130 per il sistema di tastatura digitale e MP6330 per il sistema di tastatura analogico).

Selezione della funzione di tastatura

- ▶ Selezionare il modo operativo FUNZIONAMENTO MANUALE o VOLANTINO ELETTRONICO



- ▶ Selezione funzioni di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE. Il TNC visualizzerà ulteriori softkey. Vedere tabella a destra



Funzione	Softkey
Calibrazione lunghezza efficace	
Calibrazione raggio efficace	
Rotazione base	
Impostazione dell'origine	
Spigolo quale origine	
Centro del cerchio quale origine	

Stampa di protocollo dei valori di misura rilevati nei cicli di tastatura (non sul TNC 410)



Il TNC deve essere predisposto per questa funzione dal Costruttore della macchina. Consultare il Manuale della macchina!

Al termine di ogni ciclo di tastatura il TNC offre il softkey STAMPARE. Azionando questo softkey, il TNC esegue la stampa di protocollo dei valori attuali del ciclo di tastatura attivo. Tramite la funzione PRINT si può definire nel menu di configurazione dell'interfaccia (vedere "13. Funzioni MOD, configurazione interfaccia dati"), se il TNC

- deve stampare i risultati di misura
- deve memorizzare i risultati di misura sul disco fisso
- deve memorizzare i risultati di misura su un PC

Chiedendo la memorizzazione dei risultati di misura il TNC genera il file dati ASCII "%TCHPRNT.A" (vedere figura in alto a destra). Se nel menu di configurazione dell'interfaccia non sono stati definiti alcun percorso e alcuna interfaccia, il TNC memorizza il file %TCHPRNT nella directory principale TNC:\



Quando si aziona il softkey PRINT il file dati %TCHPRNT.A non deve essere selezionato nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA. Il TNC emetterà, se necessario, un messaggio d'errore.

Il TNC memorizza i valori di misura esclusivamente nel file dati %TCHPRNT.A. Eseguendo più cicli di tastatura in sequenza e desiderando la memorizzazione dei relativi valori di misura, occorre salvare il contenuto del file dati %TCHPRNT.A tra i singoli cicli di tastatura mediante copiatura o cambiandone il nome.

Il formato e la capacità del file dati %TCHPRNT vengono definiti dal Costruttore della macchina.

Scrivere i valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini (non sul TNC 410)

Tramite il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI il TNC può scrivere, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati in una tabella origini:

- ▶ Selezione della funzione di tastatura
- ▶ Inserire il nome della tabella origini (percorso completo) nel campo di introduzione della tabella origini e confermare con il tasto ENT
- ▶ Inserire il numero dell'origine nel campo N. ORIGINE =, e confermare con il tasto ENT
- ▶ Premere il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI; il TNC scrive i dati nella tabella origini specificata

Funzionamento manuale		Editing programma					
File: %TCHPRNT.A		Row: 0	Colonna: 1	INSERT			
ALIBRAZIONE TM:							

04-09-1997, 5:24:36							
ASSE TCH PROBE	:	2					
RAGGIO 1 TASTATORE	:	1.500 MM					
RAGGIO 2 TASTATORE	:	1.500 MM					
DIAM. ANELLO REGOLAZIONE	:	60.001 MM					
FATTORE CORREZIONE	:	X = 1.0000					
	:	Y = 1.0000					
	:	Z = 1.0000					
CARICO TASTATURA	:	FX/FZ = 1.0000					
	:	FY/FZ = 1.0000					
[END]							
INSERIRE SOVRASC.	PAROLA SUCCES. >>	ULTIMA PAROLA <<	PAGINA ↑	PAGINA ↓	INIZIO ↑	FINE ↓	CERCARE

Calibrazione del sistema di tastatura digitale

Il sistema di tastatura deve essere calibrato

- alla messa in funzione
- alla rottura del tastatore
- alla sostituzione del tastatore
- in caso di modifica dell'avanzamento di tastatura
- in caso di irregolarità, p. es. a seguito di un riscaldamento della macchina

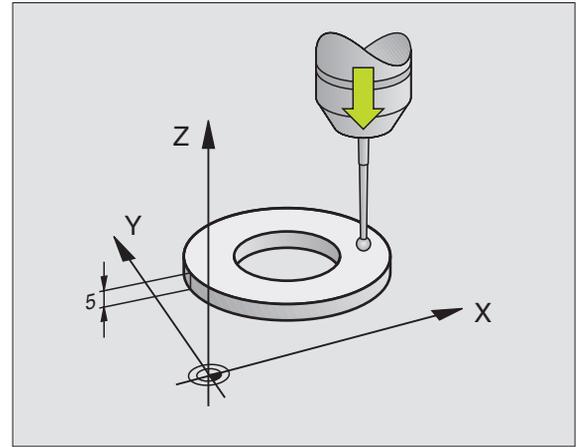
Nella calibrazione il TNC rileva la lunghezza "efficace" del tastatore e il raggio "efficace" della sfera di tastatura. Per la calibrazione del sistema di tastatura 3D fissare sulla tavola della macchina un anello di regolazione a spessore e raggio noti.

Calibrazione della lunghezza efficace

- ▶ Impostare l'origine nell'asse del mandrino in modo da avere per la tavola della macchina: $Z=0$.



- ▶ Selezione della funzione di calibrazione per la lunghezza del tastatore: premere il softkey TOUCH PROBE e CAL L.
- ▶ Impostazione ASSE UTENSILE (tasto di movimentazione asse)
- ▶ ORIGINE: introdurre lo spessore dell'anello di regolazione
- ▶ I campi RAGGIO SFERA EFFICACE e LUNGHEZZA EFFICACE non devono essere compilati
- ▶ Accostare il tastatore alla superficie dell'anello di regolazione
- ▶ Se necessario modificare la direzione di spostamento: effettuare al selezione mediante softkey o tasti cursore
- ▶ Tastatura della superficie: premere il tasto esterno di START



Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore

Di norma l'asse del tastatore non coincide esattamente con l'asse del mandrino. La funzione di calibrazione rileva questo offset tra l'asse del tastatore e l'asse del mandrino e lo compensa in via matematica.

Con questa funzione il TNC ruota il sistema di tastatura 3D di 180°. La rotazione viene attivata da una funzione ausiliaria che il Costruttore della macchina definisce nel MP6160.

La misurazione dell'offset centrale del tastatore potrà essere eseguita dopo la calibrazione del raggio efficace della sfera di tastatura.

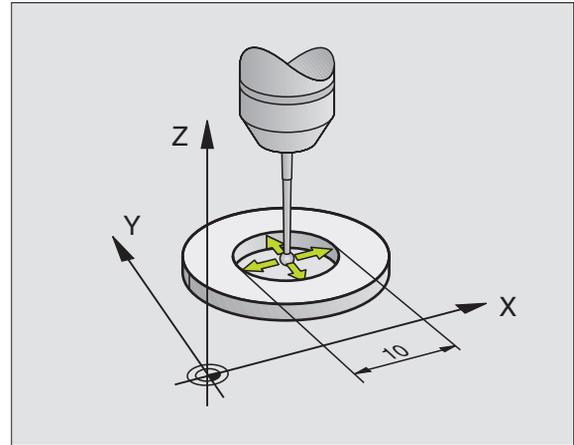
- ▶ In **FUNZIONAMENTO MANUALE** Posizionare la sfera di tastatura nel foro dell'anello di regolazione



- ▶ Selezione della funzione di calibrazione per il raggio della sfera di tastatura e per l'offset del tastatore: premere il softkey CAL R
- ▶ Selezionare l'ASSE UTENSILE, introdurre il raggio dell'anello di regolazione
- ▶ Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D tasterà una posizione in ogni direzione assiale e ne calcolerà il raggio efficace della sfera di tastatura
- ▶ Se si desidera terminare la funzione di calibrazione premere il softkey FINE



- ▶ Determinazione dell'offset centrale della sfera di tastatura: premere il softkey 180°. Il TNC ruota il tastatore di 180°
- ▶ Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D tasta una posizione del foro in ogni direzione assiale, determinando l'offset centrale del tastatore



Visualizzazione dei valori di calibrazione

Il TNC memorizza la lunghezza efficace, il raggio efficace e l'offset centrale della tastatura, tenendoli in conto nei successivi impieghi del sistema di tastatura 3D. Per visualizzare i valori memorizzati premere CAL L e CAL R.

Memorizzazione dei valori di calibrazione nella tabella utensili TOOL.T (non sul TNC 410)



Questa funzione è disponibile solo se è stato impostato il parametro macchina 7411 = 1 (attivare i dati del sistema di tastatura con CALL).

Effettuando una misurazione durante l'esecuzione del programma si possono attivare con un CALL i dati di correzione per il sistema di tastatura dalla tabella utensili. Per la memorizzazione dei dati di calibrazione nella tabella utensili TOOL.T inserire nel menu di calibrazione il numero dell'utensile (confermare con ENT) e premere successivamente il softkey INS.R IN TAB.UTENSILI o il softkey INS.L IN TAB.UTENSILI.

Calibrare raggio efficace																																																													
X+	X- Y+ Y-																																																												
Asse utensile = Z																																																													
Anello registro R = 50.008																																																													
Raggio efficace sfera = 3.996																																																													
Lungh. efficace = +0																																																													
Disal. sfera tastatore X+0.05																																																													
Disal. sfera tastatore Y-0.008																																																													
<table border="1"> <tr> <td>NOFIN</td> <td>X</td> <td>-40.405</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y</td> <td>-40.320</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Z</td> <td>+58.840</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>T</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>F</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>S</td> <td>1000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		NOFIN	X	-40.405									Y	-40.320									Z	+58.840									T										F	0									S	1000							
NOFIN	X	-40.405																																																											
	Y	-40.320																																																											
	Z	+58.840																																																											
	T																																																												
	F	0																																																											
	S	1000																																																											
X	Y	Z							FINE																																																				

Funzionamento manuale		Edi ing tabella																		
Anello registro R = 15																				
Raggio efficace sfera = 3.996																				
Disal. sfera tastatore X=+0.0125																				
Disal. sfera tastatore Y=+0.0147																				
<table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>+150.0000</td> <td>Y</td> <td>-50.0000</td> <td>Z</td> <td>+100.0000</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>+0.0000</td> <td>B</td> <td>+180.0000</td> <td>C</td> <td>+90.0000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>S</td> <td>0.000</td> </tr> </table>			X	+150.0000	Y	-50.0000	Z	+100.0000	A	+0.0000	B	+180.0000	C	+90.0000					S	0.000
X	+150.0000	Y	-50.0000	Z	+100.0000															
A	+0.0000	B	+180.0000	C	+90.0000															
				S	0.000															
<table border="1"> <tr> <td>RECLE</td> <td>T</td> <td>Q</td> <td>M S/B</td> </tr> </table>			RECLE	T	Q	M S/B														
RECLE	T	Q	M S/B																	
X+	X-	Y+	Y-					STAMPR	FINE											

Calibrazione del sistema di tastatura analogico (non sul TNC 410)



Quando il TNC emette il messaggio d'errore TASTATORE GIA' DEFLESSO, selezionare il menu per la calibrazione 3D ed azionare il softkey RESETTARE 3D.

Il sistema di tastatura analogico dovrà essere calibrato dopo ogni modifica dei parametri macchina per la tastatura.

La calibrazione della lunghezza efficace viene effettuata come per il sistema di tastatura digitale. In aggiunta dovrà essere solo impostato il raggio R2 dell'utensile (raggio laterale).

Con il parametro MP6321 si definisce se il TNC deve calibrare il sistema di tastatura analogico con o senza misurazione dell'offset centrale.

Con il ciclo di calibrazione 3D per il sistema di tastatura analogico si può effettuare la misura automatica di un anello calibrato. L'anello calibrato viene fissato mediante morsetti sulla tavola della macchina.

Dai valori di misura rilevati nella calibrazione il TNC calcola l'inflessione del tastatore e l'offset centrale dello stesso. Al termine della calibrazione il TNC memorizza questi valori automaticamente nel menu di introduzione.

- ▶ Preposizionare il tastatore nel FUNZIONAMENTO MANUALE approx. al centro dell'anello calibrato e regolarlo su 180°.



- ▶ Selezione del ciclo di calibrazione 3D: premere il softkey CAL. 3D
 - ▶ Introdurre il RAGGIO TASTATORE 1 e il RAGGIO TASTATORE 2. Introdurre il RAGGIO TASTATORE 2 uguale al RAGGIO TASTATORE 1 quando si utilizza un tastatore a sfera. Introdurre il RAGGIO TASTATORE 2 diverso dal RAGGIO TASTATORE 1 quando si utilizza un tastatore a raggio laterale
 - ▶ DIAMETRO ANELLO REGOLAZIONE: il diametro è inciso sull'anello calibrato
 - ▶ AVVIAMENTO CALIBRAZIONE: premere il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura misura l'anello calibrato secondo uno schema fisso preprogrammato.
 - ▶ Quando il TNC lo chiede, ruotare manualmente il tastatore su 0°
 - ▶ Avviamento della calibrazione per la determinazione dell'offset centrale del tastatore: premere il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura misura nuovamente l'anello calibrato secondo uno schema fisso preprogrammato

Visualizzazione dei valori di calibrazione

I fattori di correzione e i rapporti di forza vengono memorizzati nel TNC e tenuti in conto nei successivi impieghi del sistema di tastatura analogico.

Premere il softkey CAL. 3D, per visualizzare i valori memorizzati.

Memorizzazione dei valori di calibrazione nella tabella utensili TOOL.T



Questa funzione è disponibile solo se è stato impostato il parametro macchina 7411 = 1 (attivare i dati del sistema di tastatura con TOOL CALL).

Effettuando delle misurazioni durante l'esecuzione di un programma è possibile attivare, tramite un TOOL CALL, i dati di correzione dalla tabella utensili per il sistema di tastatura. Per la memorizzazione dei dati di calibrazione nella tabella utensili TOOL.T inserire nel menu di calibrazione il numero dell'utensile (confermare con ENT) e premere successivamente il softkey INS.R IN TAB.UTENSILI o il softkey INS.L IN TAB.UTENSILI.

Il TNC memorizza il raggio tastatore 1 nella colonna R, il raggio tastatore 2 nella colonna R2.

Compensazione posizione obliqua del pezzo

Un serraggio obliquo del pezzo viene compensato dal TNC su base matematica mediante una "rotazione base".

A tale scopo il TNC imposta per l'angolo di rotazione l'angolo che una superficie del pezzo deve formare con l'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro. Vedere figura in centro a destra.



Selezionare la direzione di tastatura per la misurazione della posizione obliqua del pezzo sempre perpendicolarmente all'asse di riferimento dell'angolo.

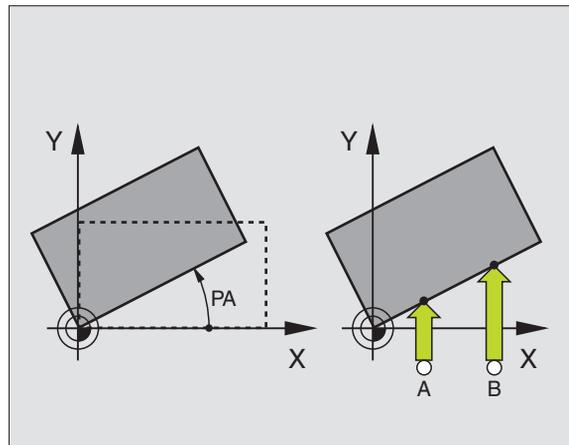
Per il calcolo corretto della rotazione base nell'esecuzione del programma occorre programmare nel primo blocco di spostamento sempre entrambe le coordinate del piano di lavoro.



- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- ▶ Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- ▶ Selezionare la direzione di tastatura perpendicolare all'asse di riferimento dell'angolo: selezionare l'asse e la direzione mediante softkey
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START
- ▶ Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START

La rotazione base rimane memorizzata anche in caso di caduta della tensione di alimentazione.

Funzionamento manuale		Editing programma													
Ruotare il tastatore a 0 gradi															
Raggio 1 tastatore =		1.5													
Raggio 2 tastatore =		1.5													
Diam. anello regolazione=		50.0008													
Numero utensile =		99													
Fattore correzione	X:1														
Fattore correzione	Y:1														
Fattore correzione	Z:1														
Forza di tastatura	FX/FZ:1														
Forza di tastatura	FY/FZ:1														
<table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>+150.0000</td> <td>Y</td> <td>-50.0000</td> <td>Z</td> <td>+100.0000</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>+0.0000</td> <td>B</td> <td>+180.0000</td> <td>C</td> <td>+90.0000</td> </tr> </table>				X	+150.0000	Y	-50.0000	Z	+100.0000	R	+0.0000	B	+180.0000	C	+90.0000
X	+150.0000	Y	-50.0000	Z	+100.0000										
R	+0.0000	B	+180.0000	C	+90.0000										
REALE	T	0	M 5/9												
STAMPA															
		INS. R IN TAB. UTENSILI	RESETTARE 3D												
			FINE												



Visualizzazione della rotazione base

Dopo la rilesione di PROBING ROT l'angolo della rotazione base verrà visualizzato nel campo di indicazione dell'angolo di rotazione. Il TNC visualizza l'angolo di rotazione anche nell'indicazione di stato supplementare (STATUS POS.)

Nell'indicazione di stato verrà visualizzato un simbolo per la rotazione base quando il TNC sposta gli assi della macchina secondo la rotazione base.

Rotazione base	
X+ X- Y+ Y-	
Angolo di rotazione = +12.357	
MDIN	X -91.160
	Y +265.865
	Z +143.415
T	0
F	ROT
S	M5/9
FINE	

Funzionamento manuale		Editing programma
Angolo di rotazione = +12.357		
X	+150.0000	Y -50.0000
Z	+100.0000	Z +100.0000
A	+0.0000	B +180.0000
C	+90.0000	C +90.0000
RELE	T	W 0
X+	X-	Y+
Y-		
		STMPR
		FINE

Disattivazione della rotazione base

- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- ▶ Introdurre l' ANGOLO DI ROTAZIONE "0" e confermarlo con il tasto ENT
- ▶ Conclusione della funzione di tastatura: premere END

12.2 Determinazione dell'origine con i sistemi di tastatura 3D

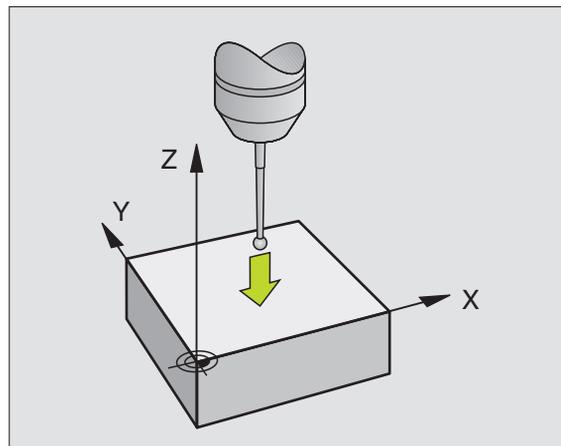
Le funzioni per la determinazione dell'origine sul pezzo allineato vengono selezionate con i seguenti softkey:

- Impostazione origine in un asse qualsiasi con TASTARE POS
- Impostazione di uno spigolo quale origine con TASTARE P
- Impostazione del centro cerchio quale origine con TASTARE CC

Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi (vedere figura a destra in alto)



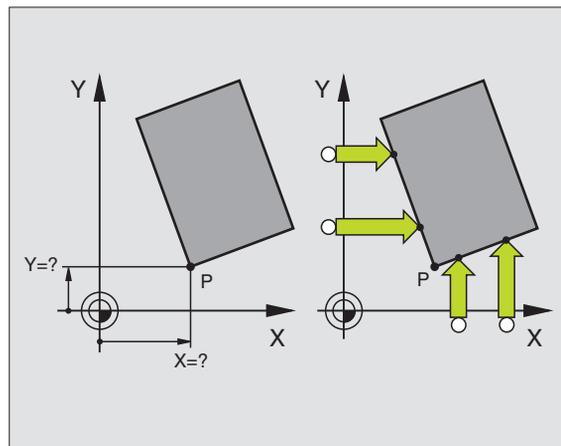
- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- ▶ Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- ▶ Selezionare la direzione di tastatura e l'asse per i quali viene impostato l'origine, p.es. tastatura di Z in direzione Z: eseguire la selezione mediante softkey
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START
- ▶ Introdurre le coordinate dell'origine e confermarle con il tasto ENT



Spigolo quale origine conferma dei punti tastati per la rotazione base (vedere figura a destra)



- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE P
- ▶ PUNTI DI TAST. DALLA ROTAZIONE BASE?: premere il tasto ENT per confermare le coordinate dei punti tastati
- ▶ Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare sullo spigolo del pezzo, non precedentemente tastato per la rotazione base
- ▶ Selezione direzione di tastatura: mediante softkey
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START
- ▶ Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare sullo stesso bordo
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START
- ▶ ORIGINE: introdurre nella finestra del menu entrambe le coordinate dell'origine e confermare con il tasto ENT
- ▶ Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END



Spigolo quale origine, senza conferma dei punti tastati per la rotazione base

- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE P
- ▶ PUNTI DITAST. DALLA ROT. BASE ?: Negare con il softkey NO ENT (questa domanda comparirà soltanto in caso di una precedente rotazione base)
- ▶ Tastare due volte entrambi i bordi del pezzo
- ▶ Introdurre le coordinate dell'origine e confermarle con ENT
- ▶ Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

Centro del cerchio quale origine

I centri di fori, tasche circolari, cilindri pieni, perni, isole circolari ecc. possono essere definiti quali origine.

Cerchio interno:

Il TNC testa automaticamente la parete circolare interna nelle 4 direzioni assiali.

In caso di cerchi interrotti (archi di cerchio) la scelta della direzione di tastatura è libera.

- ▶ Posizionare la sfera di tastatura approx. al centro del cerchio

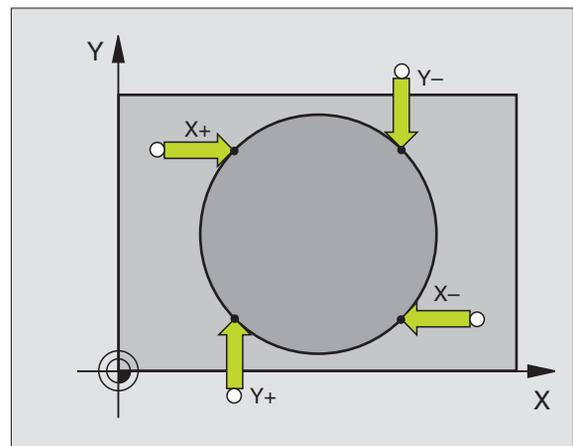
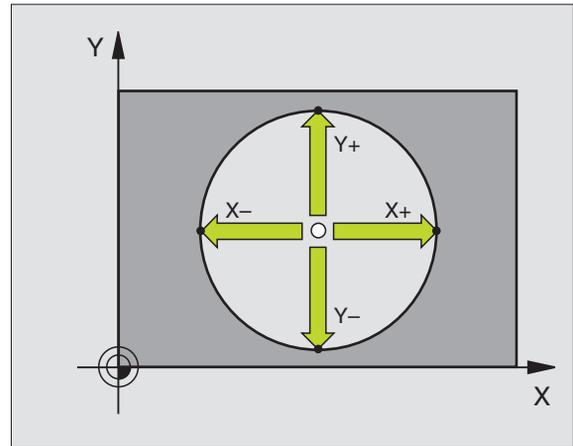


- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE CC
- ▶ Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il tastatore tasterà uno dopo l'altro 4 punti sulla parete circolare interna
- ▶ Se si desidera lavorare con misurazione dell'offset centrale (possibile solo su macchine con orientamento del mandrino, in funzione dell'impostazione dell'MP6160) premere il softkey 180° e tastare nuovamente 4 punti sulla parete circolare interna
- ▶ Senza misurazione dell'offset centrale: premere END
- ▶ ORIGINE: introdurre nella finestra del menu entrambe le coordinate del centro del cerchio e confermarle con il tasto ENT
- ▶ Conclusione della funzione di tastatura: premere END

Cerchio esterno:

- ▶ Posizionare la sfera di tastatura all'esterno del cerchio, vicino al primo punto da tastare
- ▶ Selezione direzione di tastatura: mediante softkey
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START
- ▶ Ripetere la tastatura per i restanti 3 punti. V. fig. a destra
- ▶ Introdurre le coordinate dell'origine e confermarle con ENT

A tastatura terminata il TNC visualizzerà le coordinate attuali del centro del cerchio e il raggio del cerchio PR.



Impostazione dell'origine sopra dei fori (non sulTNC 410)

Un secondo livello di softkey mette a disposizione delle funzioni per l'impostazione dell'origine sui fori.

Programmazione per tastare un foro o un'isola circolare

-  ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE, commutare il livello softkey
-  ▶ Selezione della funzione di tastatura fori: p.es. premere il softkey TASTARE ROT
-  ▶ Selezione di fori o di isole circolari: l'elemento attivo compare incorniciato

Tastatura di fori

Preposizionare il tastatore approssimativamente al centro del foro. Dopo aver premuto il tasto esterno di START il TNC tasterà automaticamente 4 punti sulla parete del foro.

In seguito il TNC si porta sul foro successivo per tastarlo allo stesso modo, ripetendo questa operazione fino a tastatura avvenuta di tutti i fori per la determinazione dell'origine.

Tastatura di isole circolari

Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare sull'isola circolare. Selezionare mediante Softkey la direzione di tastatura ed avviare la stessa con il tasto esterno di START. Eseguire questa operazione 4 volte.

Funzionamento manuale				Editing programma	
X	+150.0000	Y	-50.0000	Z	+100.0000
A	+0.0000	B	+180.0000	C	+90.0000
REALE	T			0	H 5/9
		PROBING ROT	PROBING P	PROBING CC	FINE

Applicazione

Softkey

Rotazione base sopra 2 fori:

Il TNC determina l'angolo tra la linea di congiunzione dei centri dei fori e una posizione nominale (asse di riferimento dell'angolo)



Origine sopra 4 fori:

Il TNC determina il punto di intersezione delle linee di congiunzione dei due fori tastati per primi e dei due fori tastati per ultimi. Se è stata effettuata una rotazione base sopra due fori, questi non dovranno essere ritastati: Eseguire una tastatura incrociata (come rappresentata sul softkey), altrimenti il TNC calcola un punto di riferimento errato



Centro del cerchio sopra 3 fori:

Il TNC determina la traiettoria circolare sulla quale si trovano tutti e 3 i fori e calcola per questa traiettoria un centro del cerchio.



12.3 Misurazione dei pezzi con il sistema di tastatura 3D



Per i TNC 426, TNC 430 sono disponibili numerosi cicli di misura che consentono una agevole misurazione dei pezzi. Per questi cicli è disponibile un apposito Manuale. Rivolgersi eventualmente alla HEIDENHAIN per la richiesta del Manuale "Cicli di Tastatura".

Con i sistemi di tastatura 3D è possibile determinare:

- le coordinate di una posizione e, da queste,
- quote ed angoli del pezzo

Determinazione della coordinata di una posizione sul pezzo allineato



- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- ▶ Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- ▶ Selezionare la direzione di tastatura e l'asse ai quali la coordinata deve riferirsi: selezionarli con i tasti freccia.
- ▶ Avviamento della tastatura: premere il tasto esterno di START

Il TNC visualizzerà le coordinate dello spigolo tastato quale ORIGINE.

Determinazione delle coordinate di uno spigolo nel piano di lavoro

Per la determinazione delle coordinate di uno spigolo seguire le indicazioni del paragrafo "Spigolo quale origine". Il TNC visualizzerà le coordinate dello spigolo tastato quale ORIGINE.

Determinazione delle quote di un pezzo



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- ▶ Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare A
 - ▶ Selezione direzione di tastatura mediante softkey
 - ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START
 - ▶ Prendere nota del valore visualizzato quale ORIGINE (solo nei casi ove l'origine determinata deve rimanere attiva)
 - ▶ ORIGINE: introdurre "0"
 - ▶ Interruzione del dialogo: premere il tasto END
 - ▶ Rileselezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
 - ▶ Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare B
 - ▶ Selezionare la direzione di tastatura con i softkey: stesso asse, ma direzione opposta rispetto alla prima tastatura.
 - ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START

Nel campo di visualizzazione ORIGINE comparirà la distanza tra i due punti sull'asse di coordinata

RESET dell'indicazione di posizione sui valori prima della misurazione della lunghezza

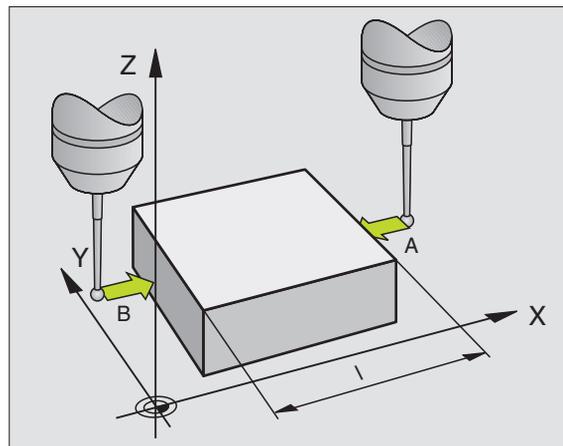
- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- ▶ Ritastare il primo punto tastato
- ▶ Impostare l'ORIGINE sul valore annotato
- ▶ Interruzione del dialogo: premere il tasto END .

Misurazione di angoli

I sistemi di tastatura 3D consentono anche la determinazione di angoli nel piano di lavoro. Si misura

- l'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo oppure
- l'angolo tra due bordi

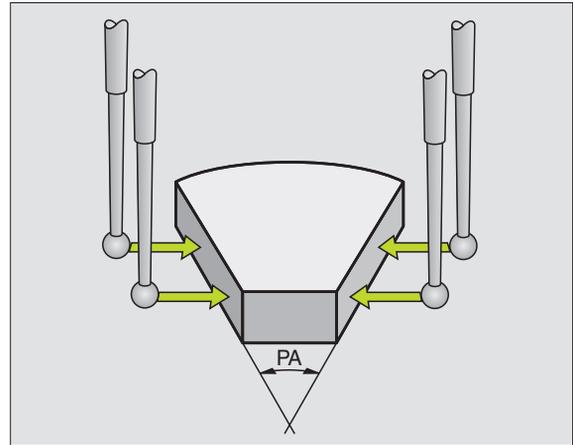
L'angolo misurato verrà visualizzato con un valore massimo di 90°.



Determinazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo

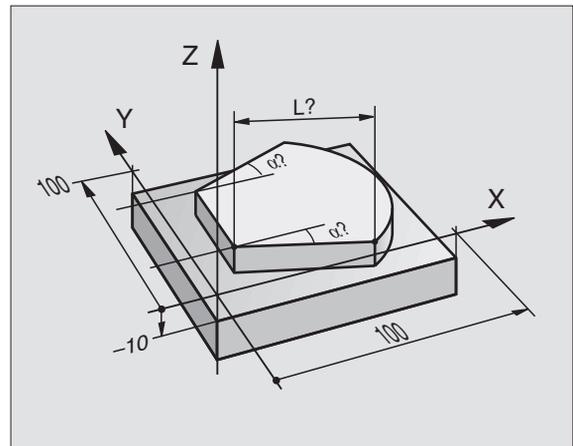


- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey PROBING ROT
- ▶ ANGOLO DI ROTAZIONE: annotare l'ANGOLO DI ROTAZIONE visualizzato se la rotazione base effettuata deve essere ripristinata in un secondo momento.
- ▶ Effettuare una rotazione base rispetto al lato da confrontare (v. "Compensazione posizione obliqua del pezzo")
- ▶ Con il softkey TASTARE ROT chiamare la visualizzazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e il bordo del pezzo quale ANGOLO DI ROTAZIONE.
- ▶ Per disattivare la rotazione base o ripristinare la rotazione base originale:
- ▶ Impostare l' ANGOLO DI ROTAZIONE sul valore annotato



Determinazione dell'angolo tra due bordi del pezzo

- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- ▶ ANGOLO DI ROTAZIONE: annotare l'ANGOLO DI ROTAZIONE visualizzato se la rotazione base effettuata deve essere ripristinata in seguito
- ▶ Effettuare la rotazione base per il primo lato (vedere "Compensazione posizione obliqua del pezzo")
- ▶ Tastare anche il secondo lato come per una rotazione base, senza impostare l' ANGOLO DI ROTAZIONE su 0!
- ▶ Con il softkey TASTARE ROT chiamare la visualizzazione dell'angolo PA tra i bordi del pezzo quale ANGOLO DI ROTAZIONE
- ▶ Disattivazione della rotazione base o ripristino della rotazione base originale: impostare l' ANGOLO DI ROTAZIONE sul valore annotato



Misurazioni con il sistema di tastatura 3D durante l'esecuzione del programma

Con il sistema di tastatura 3D è possibile rilevare delle posizioni sul pezzo anche durante l'esecuzione del programma, anche con piano di lavoro ruotato. Applicazioni:

- Determinazione di differenze in altezza su superfici di fusioni
- Rilevamento di tolleranze durante la lavorazione

L'impiego del sistema di tastatura viene programmato nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA con la funzione G55. Il TNC preposiziona il tastatore e tasterà automaticamente la posizione richiesta. A tale scopo il TNC sposterà il tastatore parallelamente all'asse della macchina definita nel ciclo di tastatura. Un'eventuale rotazione base attiva verrà tenuta in conto dal TNC solo per il calcolo del punto da tastare. Il TNC memorizzerà la coordinata del punto tastato in un parametro Q. Il TNC interromperà la tastatura se il tastatore non viene deflesso entro un determinato campo (selezionabile tramite MP 6130). Le coordinate della posizione del polo sud della sfera del tastatore durante la tastatura vengono inoltre memorizzate nei parametri da Q115 a Q119. Per i valori memorizzati in questi parametri il TNC non terrà in considerazione la lunghezza e il raggio del tastatore.

Per aumentare l'affidabilità della misurazione si può definire nel parametro macchina 6170 quante volte il TNC deve ripetere la tastatura. Se lo scostamento tra le singole misurazioni supera il campo di tolleranza (MP 6171), il TNC emette un messaggio d'errore.



Nel preposizionamento manuale del tastatore assicurarsi che non ci sia pericolo di collisione nell'avvicinamento alla posizione programmata.

Si deve fare attenzione che il TNC utilizzi i dati utensile quale lunghezza, raggio e asse dai dati calibrati o dall'ultimo blocco G99: definire l'uno o l'altro tramite il parametro macchina 7411.



- 55** ▶ Selezionare la funzione di tastatura e confermare con il tasto ENT
- ▶ PARAMETRO PER RISULTATO: inserire il numero del parametro Q al quale viene assegnato il valore della coordinata
 - ▶ ASSE/DIREZIONE DI TASTATURA: inserire l'asse di tastatura con il tasto di selezione assi o inserirlo tramite la tastiera ASCII con il segno per la direzione di tastatura. Confermare la selezione con il tasto ENT
 - ▶ VALORE NOMINALE DI POSIZIONE: inserire mediante i tasti di selezione assi o tramite la tastiera ASCII tutte le coordinate per il preposizionamento del tastatore.
 - ▶ Conclusione dell'inserimento: premere il tasto ENT .

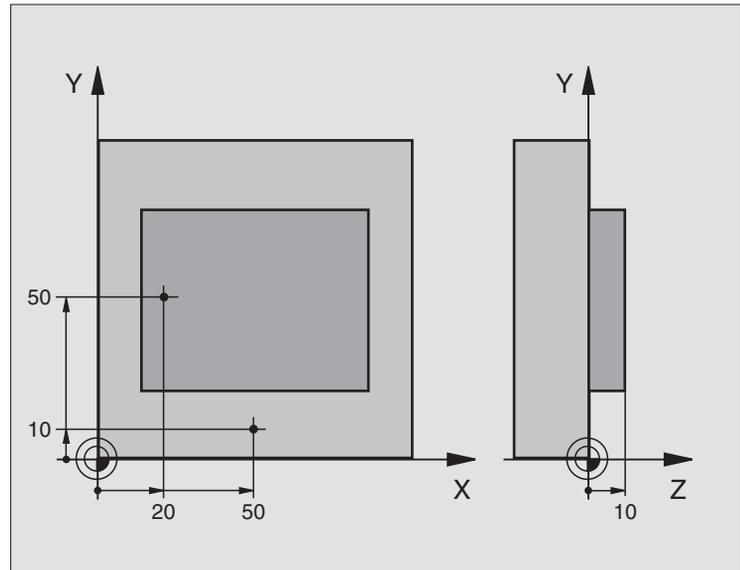
Esempio di blocco NC

```
N670 G55 P01 Q5 P02 X- X+5 Y+0 Z-5 *
```

Esempio: determinazione dell'altezza di un'isola su un pezzo

Esecuzione del programma

- Assegnazione parametri di programma
- Misurazione dell'altezza con il ciclo G55
- Calcolo dell'altezza



%3DTASTEN G71 *	
N10 D00 Q11 P01 +20 *	1° Punto di tastatura: coordinata X
N20 D00 Q12 P01 +50 *	1° Punto di tastatura: coordinata Y
N30 D00 Q13 P01 +10 *	1° Punto di tastatura: coordinata Z
N40 D00 Q21 P01 +50 *	2° Punto di tastatura: coordinata X
N50 D00 Q22 P01 +10 *	2° Punto di tastatura: coordinata Y
N60 D00 Q23 P01 +0 *	2° Punto di tastatura: coordinata Z
N70 T0 G17 *	Chiamata del sistema di tastatura
N80 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno del tastatore
N90 X+Q11 Y+Q12 *	Preposizionamento del tastatore
N100 G55 P01 10 P02 Z-	Misurazione del bordo superiore del pezzo
 X+Q11 Y+Q12 Z+Q13 *	
N110 X+Q21 Y+Q22 *	Preposizionamento per la seconda misura
N120 G55 P01 20 P02 Z- Z+Q23 *	Misurazione della profondità
N130 D02 Q1 P01 +Q20 P02 +Q10 *	Calcolo dell'altezza assoluta dell'isola
N140 G38 *	Arresto programma: controllare Q1
N150 G00 G40 Z+250 M2 *	Disimpegnare l'utensile, fine del programma
N999999 %3DTASTEN G71 *	



13

Funzioni MOD

13.1 Selezione, modifica ed abbandono delle funzioni MOD

Tramite le funzioni MOD si possono selezionare ulteriori modalità di visualizzazione e di impostazione. La disponibilità delle funzioni MOD dipende dal modo operativo selezionato.

Selezione delle funzioni MOD

Selezionare il modo operativo nel quale si desidera modificare le funzioni MOD.



- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto MOD. Figura in alto a destra: funzione MOD su TNC 410. Figura al centro a destra e pagina successiva: funzione MOD su TNC 426, TNC 430 per il test del programma e in uno dei modi operativi Macchina.

Editing programma																																									
Posizione 1	NOMIN																																								
Posizione 2	REALE																																								
Cambio MM/pollici	MM																																								
Immis. program.	HEIDENHAIN																																								
<table border="1"> <tr> <td>NOMIN</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>+48.660</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>+48.610</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>T 1</td> <td>Z</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>-5.000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>F 0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>S 1000</td> <td></td> <td>M3/8</td> <td></td> </tr> </table>		NOMIN	<input checked="" type="checkbox"/>	+48.660								Y	<input type="checkbox"/>	+48.610				T 1	Z			Z	<input type="checkbox"/>	-5.000				F 0										S 1000		M3/8	
NOMIN	<input checked="" type="checkbox"/>	+48.660																																							
Y	<input type="checkbox"/>	+48.610				T 1	Z																																		
Z	<input type="checkbox"/>	-5.000				F 0																																			
						S 1000		M3/8																																	
	RS 232 SETUP		CAMPO FINECORSA	INFO SYSTEM		HELP	FINE																																		

Modifica delle impostazioni

- Selezionare nel menu la funzione MOD con i tasti freccia

Per modificare una impostazione sono disponibili - in relazione alla funzione selezionata - tre possibilità:

- Introduzione diretta di un valore numerico, per es. per definire i limiti del campo di spostamento
- Modifica dell'impostazione mediante azionamento del tasto ENT, per es. per definire l'inserimento del programma
- Modifica impostazione in una finestra di selezione (non sul TNC 410): quando sono disponibili più possibilità di impostazione, si può, premendo il tasto GOTO visualizzare una finestra che elenca tutte le possibilità di impostazione. Selezionare l'impostazione desiderata direttamente azionando il relativo tasto numerico (a sinistra del simbolo ":";) o altrimenti selezionandola con il tasto cursore e confermandola con il tasto ENT. Se non si desidera modificare l'impostazione, chiudere la finestra con il tasto END.

Funzionamento manuale	Prova programma					
<p>Numero codice XXXXXXXXXX</p> <p>NC : numero software 280474 00A PLC : numero software OPT: %00000011</p>						
	RS232 RS422 SETUP	GREZZO IN ZONA LAVORAZ.	PARAMETRI UTENTE	HELP		FINE

Abbandono delle funzioni MOD

- Per concludere una funzione MOD: premere il softkey FINE o il tasto END

Panoramica funzioni MOD TNC 426, TNC 430

In funzione del modo operativo selezionato si possono effettuare le seguenti modifiche:

MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA:

- Visualizzazione del numero software NC
- Visualizzazione del numero software PLC
- Impostazione del numero codice
- Programmazione dell'interfaccia
- Param. Utente specifici di macchina
- Eventuale visualizzazione dei file dati HELP

13.3 Numeri Software e numeri delle Opzioni TNC 426, TNC 430

I numeri software del NC e del PLC compaiono sullo schermo TNC dopo la selezione delle funzioni MOD. Direttamente sotto questi numeri vengono visualizzati i numeri delle opzioni (OPT):

- Nessuna opzione OPT: 00000000
- Opzione Digitalizzazione con tastatore digitale OPT: 00000001
- Opzione Digitalizzazione con tastatore analogico OPT: 00000011

13.4 Inserimento dei numeri codici

Per l'inserimento del numero codice sul TNC 410 premere il softkey con il simbolo della chiave. Per le seguenti funzioni il TNC richiede il relativo numero codice:

Funzione	Numero codice
Selezione dei parametri utente	123
Abilitazione delle funzioni speciali per parametri Q/ per la programmazione	555343
Disattivazione protezione file (solo sul TNC 410)	86357
Contaore per (solo sul TNC 410): CONTROLLO ON ESECUZIONE DEL PROGRAMMA MANDRINO ON	857282
Configurazione della scheda Ethernet (non su TNC 410)	NET123

13.6 Programmazione interfacce dati TNC 426, TNC 430

Per la programmazione delle interfacce dati premere il softkey RS 232- / RS 422 - SETUP II TNC visualizzerà un menu per le seguenti impostazioni:

Programmazione dell'interfaccia RS-232

Il modo operativo e la velocità di trasmissione per l'interfaccia RS-232 sono da inserire nella parte sinistra dello schermo.

Programmazione dell'interfaccia RS-422

Il modo operativo e la velocità di trasmissione per l'interfaccia RS-422 sono da inserire nella parte destra dello schermo.

Selezione del MODO OPERATIVO dell'apparecchio periferico



Nei modi operativi FE2 ed EXT non si possono utilizzare le funzioni "Memorizzazione di tutti i programmi", "Memorizzazione del programma offerto" e "Memorizzazione della directory".

Programmazione del BAUD-RATE

Il BAUD-RATE (velocità di trasmissione dati) può essere selezionata tra 110 e 115.200 baud.

Apparecchio periferico	Mod. operativo	Simbolo
Unità a dischetti HEIDENHAIN FE 401 B FE 401 dal n. progr. 230 626 03	FE1 FE1	
Unità a dischetti HEIDENHAIN fino al n. progr. 230 626 02	FE2	
PC con software di trasmissione Software TNCremo	FE1	
Apparecchi periferici di terzi come perforatrici, PC senza TNCremo	EXT1, EXT2	
PC con software HEIDENHAIN TNCremo per il comando a distanza del TNC	LSV2	

Funzionamento manuale	Editing programma					
Interfaccia RS232			Interfaccia RS422			
Funzione :	LSV-2		Funzione :	LSV-2		
Baud rate			Baud rate			
FE :	9600		FE :	9600		
EXT1 :	57600		EXT1 :	9600		
EXT2 :	115200		EXT2 :	9600		
LSV-2 :	115200		LSV-2 :	115200		
Assegnazione:						
Stampa :						
Test-stampa:						
PGM MGT:	Avanzato					
	RS232 RS422 SETUP	PARAMETRI UTENTE	HELP			FINE

ASSEGNAZIONE

Con questa funzione si definisce a chi il TNC deve trasmettere i dati.

Applicazioni:

- Emissione di valori con la funzione parametrica Q D15
- Percorso sul disco fisso TNC per la memorizzazione dei dati digitalizzati

L'utilizzazione delle funzioni PRINT o PRINT-TEST dipende dal modo operativo del TNC:

Modo operativo TNC	Funzione di trasmissione
ESECUZIONE SINGOLA	PRINT
ESECUZIONE CONTINUA	PRINT
Test del programma	PRINT -TEST

PRINT e PRINT -TEST possono essere predisposti come segue:

Funzione	Funzione
Emissione dati tramite RS232	RS232:\...
Emissione dati tramite RS422	RS422:\...
Memorizzazione dati sul disco fisso del TNC	TNC:\...
Memorizzazione dati nella directory nella quale si trova il programma con D15 o nella quale si trova il programma con i cicli di digitalizzazione	- vuoto -

Nome file dati:

Dati	Mod. operativo	Nome file dati
Dati di digitalizzazione	Esecuzione programma	Definito nel ciclo CAMPO
Valori con FN15	Esecuzione programma	%D15RUN.A
Valori con FN15	Test del programma	%D15SIM.A

13.7 Software per trasmissione dati

Per trasferire file dal TNC e al TNC, occorre utilizzare il software HEIDENHAIN per il trasferimento dati TNCremo. Tramite l'interfaccia seriale, con il TNCremo è possibile pilotare tutti i controlli HEIDENHAIN.



Per poter ricevere gratuitamente uno Shareware del TNCremo, contattare la HEIDENHAIN.

Condizioni di sistema necessarie per ilTNCremo

- Personal AT oppure un sistema compatibile
- 640 kB di memoria di lavoro
- 1 MByte libero sul disco fisso
- un'interfaccia seriale libera
- Sistema operativo MS-DOS/PC-DOS 3.00 o versione superiore, Windows 3.1 o versione superiore, OS/2
- Per lavorare in modo più agevole, un mouse compatibile Microsoft (TM) (non di assoluta necessità)

Installazione inWindows

- ▶ Avviare il programma di installazione SETUPEXE con il file Manager (Explorer)
- ▶ Seguire le istruzioni presenti nel programma di setup

Avviare TNCremo inWindows

Windows 3.1, 3.11, NT:

- ▶ Fare doppio clic sull'icona nel gruppo di programmi Applicazioni HEIDENHAIN

Windows95:

- ▶ Fare clic su <Avvio>, <Programmi>, <Applicazioni HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Quando si avvia per la prima volta TNCremo, viene richiesto il controllo collegato, l'interfaccia (COM1 o COM2) e la velocità di trasmissione dati. Immettere le informazioni desiderate.

13.8 Interfaccia Ethernet (solo su TNC 426, TNC 430)

Introduzione

In opzione il TNC può essere equipaggiato con una scheda Ethernet che ne consente l'inserimento quale Client nella propria rete. Il TNC trasmette i dati tramite la scheda Ethernet secondo il protocollo della famiglia TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) e con l'aiuto del NFS (Network File System). TCP/IP e NFS sono specificatamente implementati nei sistemi UNIX consentendo generalmente l'inserimento in ambiente UNIX del TNC senza software aggiuntivo.

Anche l'ambiente PC con sistemi operativi Microsoft lavora in rete con il protocollo TCP/IP, ma non con il sistema NFS. Per inserire il TNC in una rete PC è necessario quindi disporre di software aggiuntivo. HEIDENHAIN consiglia il seguente software di rete:

Sistema operativo	Software di rete
DOS, Windows 3.1, Windows 3.11, Windows NT	Maestro 6.0, Ditta HUMMINGBIRD e-mail: support@hummingbird.com www: http://www.hummingbird.com
Windows 95	OnNet Server 2.0, Ditta FTP e-mail: support@ftp.com www: http://www.ftp.com

Installazione della scheda Ethernet



Prima della installazione della scheda Ethernet spegnere il TNC e la macchina!

Seguire le istruzioni di montaggio fornite con la scheda Ethernet!

Possibilità di collegamento

La scheda Ethernet del TNC può essere collegata in rete con un connettore BNC (X26, cavo coassiale 10Base2) o tramite un connettore RJ45 (X25, 10BaseT). Si può utilizzare solo un tipo dei due connettori. Entrambi i connettori sono separati galvanicamente dall'elettronica del Controllo.

Connettore BNC X26 (Cavo coassiale 10Base2, v. fig. in alto a destra)

Il cavo 10Base2 viene chiamato anche Thin-Ethernet o CheaperNet. Con il cavo 10Base2 utilizzare connettori BNC-T per il collegamento del TNC in rete.



La distanza tra due elementi a T deve essere di almeno 0,5 m.

Possono essere installati al massimo 30 elementi a T.

Le estremità aperte del bus devono essere provviste di resistenze terminali di 50 Ohm.

La tratta massima di linea, vale a dire la lunghezza massima tra le due resistenze terminali, è di 185 m. Tramite amplificatori di segnale (ripetitori) si possono collegare fino a 5 tratte.

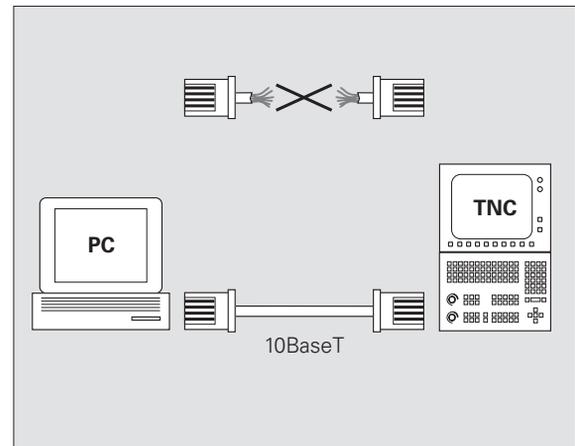
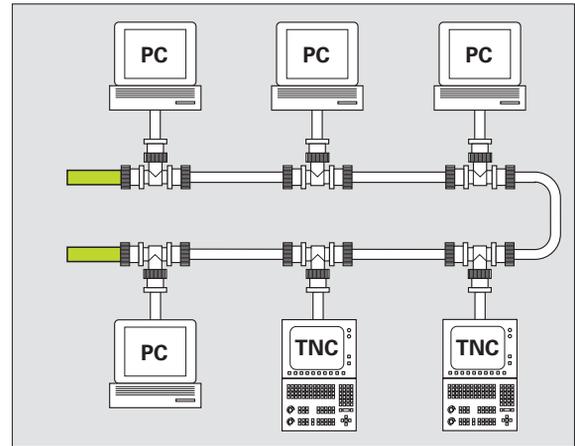
Connettore RJ45 X25 (10BaseT, v. fig. al centro a destra)

Con il cavo 10BaseT utilizzare coppie di cavi twistati per il collegamento del TNC in rete.



La lunghezza massima della tratta tra il TNC ed un nodo è di 100 m per cavi non schermati e di max. 400 m per cavi schermati.

Per il collegamento diretto del TNC con un PC utilizzare un cavo incrociato.



Configurazione delTNC



Far configurare il TNC da uno specialista di configurazione di reti.

- Premere nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA il tasto MOD. Inserendo il numero codice NET123 il TNC visualizzerà la videata principale per la configurazione della rete

Impostazioni generali della rete

- Premere il softkey DEFINE NET per l'introduzione della impostazione generale della rete (vedere figura in alto a destra) ed introdurre i seguenti dati:

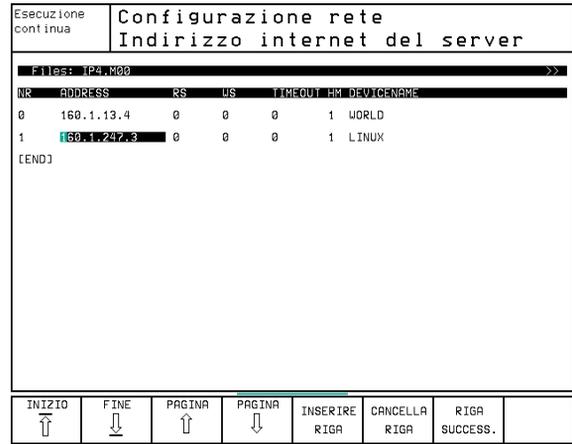
Impostazione	Significato
ADDRESS	Indirizzo che l'amministratore di rete deve assegnare alTNC. Immettere: quattro cifre decimali separate da punti, ad es. 160.1.180.20
MASK	SUBNET MASK per risparmiare indirizzi nell'ambito della rete. Immettere: quattro cifre decimali separate da punti, chiedere il valore all'amministratore di rete, p.es. 255.255.0.0
ROUTER	Indirizzo Internet del Router di default. Immettere unicamente se la rete è composta da più reti parziali. Immettere: quattro cifre decimali separate da punti, chiedere il valore all'amministratore di rete, ad es. 160.2.0.2
PROT	Definizione del protocollo di trasmissione. RFC: Protocollo di trasmissione secondo RFC 894 IEEE: Protocollo di trasmissione secondo IEEE 802.2/802.3
HW	Definizione del connettore utilizzato 10BASET: utilizzando 10BaseT 10BASE2: utilizzando 10Base2
HOST	Nome con il quale ilTNC si identifica in rete: utilizzando un server Hostname, introdurre qui un "Fully Qualified Hostname". Non introducendo alcun nome, ilTNC utilizza la cosiddetta autenticazione ZERO. Così facendo, ilTNC ignora le impostazioni specifiche UID, GID, DCM e FCM (vedere alla pagina successiva)

Esecuzione continua		Configurazione rete			
		Indirizzo internet del TNC			
Files: TP4.N00 >>>					
NR	ADDRESS	MASK	ROUTER	PROT	
0	160.1.180.20	255.255.0.0		RFC	
[END]					
INIZIO	FINE	PAGINA	PAGINA		RIGA SUCCESS.
↑	↓	↑	↓		

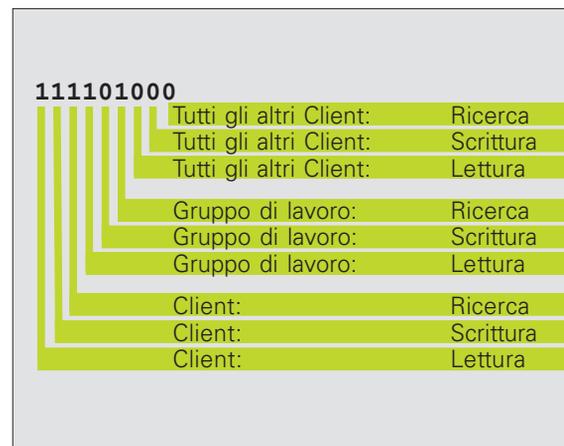
Impostazioni delle caratteristiche specifiche della rete

- Premere il softkey DEFINE MOUNT per l'introduzione delle impostazioni specifiche della rete (vedere figura in alto a destra). Può essere definito un numero qualsiasi di impostazioni, ma se ne possono gestire contemporaneamente al massimo 7.

Impostazione	Significato
ADDRESS	Indirizzo del server. Immettere: quattro cifre decimali separate da punti, richiedere il valore all'amministratore di rete, ad es. 160.1.13.4
RS	Dimensione pacchetto in byte per la ricezione dati. Campo di immissione: da 512 a 4 096. Immettendo 0: il TNC utilizza la dimensione ottimale del pacchetto indicata dal server
WS	Dimensione pacchetto in byte per la trasmissione dati. Campo di immissione: da 512 a 4 096. Immettendo 0: il TNC utilizza la dimensione ottimale del pacchetto indicata dal server
TIMEOUT	Tempo in ms, dopo il quale il TNC ripete una Remote Procedure Call rimasta senza risposta dal server. Campo di immissione: da 0 a 100 000. Valore standard: 0, corrispondente ad un TIMEOUT di 7 secondi. Utilizzare valori superiori se il TNC deve comunicare con il server tramite più Router. Richiedere il valore all'amministratore di rete
HM	Definisce se la Remote Procedure Call deve essere ripetuta fino alla risposta del server NFS. 0 : ripetere sempre la Remote Procedure Call 1 : non ripetere la Remote Procedure Call
DEVICENAME	Nome indicato dal TNC alla gestione file dati quando il TNC è collegato all'apparecchiatura
PATH	Directory del server NFS che si desidera collegare con il TNC. Nell'indicare il percorso, fare attenzione alle lettere maiuscole e minuscole.
UID	Impostazione dell'identificazione User per l'accesso in rete ai file. Richiedere il valore all'amministratore di rete
GID	Definizione dell'identificazione di gruppo per l'accesso in rete ai file. Richiedere il valore all'amministratore di rete



Impostazione	Significato
DCM	Qui si assegnano le abilitazioni di accesso alle directory del server NFS (vedere figura in alto a destra). Introdurre un valore binario. Esempio: 111101000 0 : accesso non abilitato 1 : accesso abilitato
DCM	Qui si assegnano le abilitazioni di accesso ai file del server NFS (vedere figura in alto a destra). Immettere un valore binario. Esempio: 111101000 0 : accesso non abilitato 1 : accesso abilitato
AM	Impostazione se all'avviamento il TNC deve collegarsi automaticamente in rete. 0 : senza collegamento automatico 1 : con collegamento automatico



Definizione della stampante in rete

- Premere il softkey DEFINE PRINT se i file devono essere stampati dal TNC direttamente sulla stampante in rete:

Impostazione	Significato
ADDRESS	Indirizzo del server. Immettere: quattro cifre decimali separate da punti, richiedere il valore all'amministratore di rete, ad es. 160.1.13.4
DEVICE NAME	Nome della stampante visualizzato dal TNC, all'azionamento del Softkey STAMPA (vedere anche "4.4 Gestione file dati estesa")
PRINTER NAME	Nome della stampante in rete, chiedere il valore all'amministratore di rete

controllare il collegamento

- Premere il softkey PING.
- Introdurre l'indirizzo Internet della rete con la quale si desidera controllare il collegamento e confermare con ENT. Il TNC trasmetterà pacchetti dati finché si abbandona il monitor di controllo con il tasto END

Nella riga TRY il TNC visualizza il numero dei pacchetti dati trasmessi al ricevente prima definito. Dopo il numero dei pacchetti dati trasmessi il TNC ne visualizza lo stato:

Visualizzazioni di stato	Significato
HOST RESPOND	Il pacchetto dati è stato restituito, collegamento regolare
TIMEOUT	Il pacchetto dati non è stato restituito, verificare il collegamento
CAN NOT ROUTE	Il pacchetto dati non ha potuto essere trasmesso, verificare l'indirizzo Internet del server e del Router sul TNC

Esecuzione continua Configurazione rete

PING MONITOR

INTERNET ADDRESS : 160.1.13.4

TRY 31 : HOST RESPOND

Visualizzazione protocollo errori

► Per la visualizzazione del protocollo errori premere il softkey SHOW ERROR. Il TNC registra in questo protocollo tutti gli errori verificatisi dall'ultimo avviamento del TNC con collegamento in rete

I messaggi d'errore elencati sono suddivisi in due categorie:

Le segnalazioni di avvertenza sono contrassegnate con (W). Con questo tipo di messaggio il TNC ha bensì realizzato il collegamento in rete, ma ha dovuto correggere le impostazioni.

I messaggi d'errore sono contrassegnati con (E). Questi messaggi d'errore segnalano che il TNC non ha potuto attivare il collegamento in rete.

Messaggi d'errore	Causa
LL: (W) CONNECTION xxxxx UNKNOWN USING DEFAULT 10BASET	Per DEFINE NET, HW è stata inserita una definizione errata
LL: (E) PROTOCOL xxxxx UNKNOWN	Per DEFINE NET, PROT è stata inserita una definizione errata
IP4: (E) INTERFACE NOT PRESENT	Il TNC non trova alcuna scheda Ethernet
IP4: (E) INTERNETADDRESS NOTVALID	Per il TNC è stato utilizzato un indirizzo Internet non valido
IP4: (E) SUBNETMASK NOTVALID	SUBNET MASK non adatta per l'indirizzo Internet del TNC
IP4: (E) SUBNETMASK OR HOST ID NOTVALID	Per il TNC è stato assegnato un indirizzo Internet errato, oppure il SUBNET MASK è stato inserito in modo errato, o tutti i bit della HostID sono stati impostati su 0 (1)
IP4: (E) SUBNETMASK OR SUBNET ID NOTVALID	Tutti i bit della SUBNET ID sono 0 o 1
IP4: (E) DEFAULTROUTERADDRESS NOTVALID	Per il Router è stato utilizzato un indirizzo Internet non valido
IP4: (E) CAN NOT USE DEFAULTROUTER	Il Defaultrouter non ha la stessa NetID o SubnetID del TNC
IP4: (E) I AM NOT A ROUTER	Il TNC è stato definito quale Router
MOUNT: <Nome dispositivo> (E) DEVICENAME NOT VALID	Il nome del dispositivo è troppo lungo a contiene caratteri non ammessi
MOUNT: <Nome dispositivo> (E) DEVICENAME ALREADY ASSIGNED	Il nome è già stato assegnato ad un altro dispositivo
MOUNT: <Nome dispositivo> (E) DEVICETABLE OVERFLOW	Si è tentato di collegare oltre 7 drive di rete con il TNC
NFS2: <Nome dispositivo> (W) READSIZE SMALLER THEN x SET TO x	Per DEFINE MOUNT, RS è stato immesso un valore troppo piccolo. Il TNC imposta per RS 512 Byte
NFS2: <Nome dispositivo> (W) READSIZE LARGER THEN x SET TO x	Per DEFINE MOUNT, RS è stato introdotto un valore troppo grande. Il TNC imposta per RS 4 096 byte

Messaggi d'errore	Causa
NFS2: <Nome dispositivo> (W) WRITESIZE SMALLER THEN x SET TO x	Per DEFINE MOUNT, WS è stato immesso un valore troppo piccolo. Il TNC imposta per WS 512 byte
NFS2: <Nome dispositivo> (W) WRITESIZE LARGER THEN x SET TO x	Per DEFINE MOUNT, WS è stato immesso un valore troppo grande. Il TNC imposta per WS 4 096 byte
NFS2: <Nome dispositivo> (E) MOUNTPATH TO LONG	Per DEFINE MOUNT, PATH è stato immesso un nome troppo lungo
NFS2: <Nome dispositivo> (E) NOT ENOUGH MEMORY	Memoria di lavoro attualmente insufficiente per attivare un collegamento in rete
NFS2: <Nome dispositivo> (E) HOSTNAME TO LONG	Per DEFINE NET, HOST è stato immesso un nome troppo lungo.
NFS2: <Nome dispositivo> (E) CAN NOT OPEN PORT	Il TNC non può aprire il necessario Port per attivare il collegamento in rete
NFS2: <Nome dispositivo> (E) ERROR FROM PORTMAPPER	Il TNC ha ricevuto dal Portmapper dati non plausibili
NFS2: <Nome dispositivo> (E) ERROR FROM MOUNTSERVER	Il TNC ha ricevuto dal Mountserver dati non plausibili
NFS2: <Nome dispositivo> (E) CANT GET ROOTDIRECTORY	Il Mountserver non consente il collegamento con la directory definita sotto DEFINE MOUNT, PATH
NFS2: <Nome dispositivo> (E) UID OR GID 0 NOT ALLOWED	Per DEFINE MOUNT, UID o GID 0 è stato introdotto 0. Il valore 0 è riservato all'amministratore del sistema

13.9 Configurazione PGM MGT (non sul TNC 410)

Con questa funzione si definisce la capacità funzionale della Gestione file dati:

- Standard: gestione file dati semplificata senza visualizzazione della directory
- Ampliata: Gestione file dati con funzioni ampliate e visualizzazione directory



Vedere a tal proposito anche "par. 4.3 Gestione file dati standard" e "par. 4.4 Gestione file dati ampliata".

Modifica delle impostazioni

- ▶ Selezione nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA della Gestione file dati: premere il tasto PGM MGT
- ▶ Selezionare le funzioni MOD: premere il tasto MOD
- ▶ Selezione dell'impostazione PGM MGT: portare il campo chiaro con i tasti cursore sull'impostazione PGM MGT, commutare con il tasto ENT tra Standard e ESTESO

13.10 Param. Utente specifici di macchina



Il Costruttore della macchina può programmare fino a 16 PARAMETRI UTENTE con relative funzioni. Consultare il Manuale della macchina.

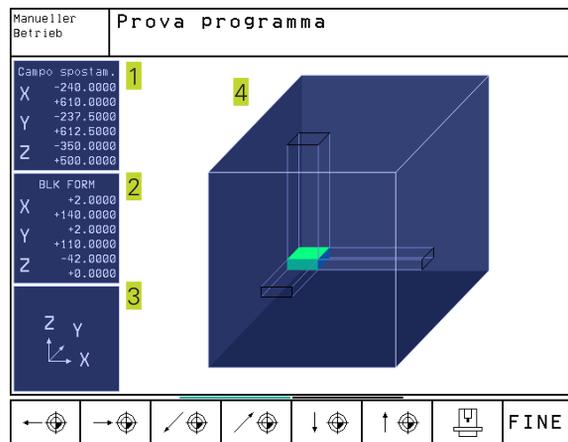
13.11 Rappresentazione del pezzo grezzo nello spazio di lavoro (non sul TNC 410)

Nel modo operativo TEST DEL PROGRAMMA è possibile effettuare un controllo grafico della posizione del pezzo grezzo nello spazio di lavoro della macchina e attivare la sorveglianza di tale spazio premendo il softkey "CONTROLLO ORIGINE"

Il TNC visualizzerà lo spazio di lavoro, varie finestre con informazioni sulle coordinate e una serie di softkey per la commutazione delle visualizzazioni.

Campo di spostamento/origini disponibili riferiti al pezzo grezzo visualizzato:

- 1 SPAZIO DI LAVORO
- 2 DIMENSIONI DEL PEZZO GREZZO
- 3 SISTEMA DI COORDINATE
- 4 PEZZO GREZZO CON PROIEZIONE NEI PIANI, NELLO SPAZIO DI LAVORO



Visualizzazione della posizione del pezzo grezzo rispetto all'origine:
premere il softkey con il simbolo "Macchina".

Qualora il pezzo grezzo si trovasse all'esterno dello spazio di lavoro
4 è possibile spostarlo nella grafica con l'aiuto dei softkey
"Origine" nello spazio di lavoro. Successivamente occorre spostare
l'origine nel modo operativo FUNZIONAMENTO MANUALE dello
stesso valore.

Elenco delle funzioni

Funzione	Softkey
Spostamento del pezzo grezzo a sinistra (grafico)	
Spostamento del pezzo grezzo a destra (grafico)	
Spostamento del pezzo grezzo in avanti (grafico)	
Spostamento del pezzo grezzo indietro (grafico)	
Spostamento del pezzo grezzo in alto (grafico)	
Spostamento del pezzo grezzo in basso (grafico)	
Visualizzazione del pezzo grezzo riferito all'origine impostata	
Visualizzazione dell'intero campo di spostamento riferito al pezzo grezzo rappresentato	
Visualizzazione dell'origine della macchina nello spazio di lavoro	
Visualizzazione della posizione definita dal Costruttore della macchina (p.es. posizione di cambio utensile nello spazio di lavoro)	
Visualizzaz. dell'origine del pezzo nello spazio di lav.	
Inserimento (ON)/disinserimento (OFF) del controllo dello spazio di lavoro durante il Test del programma	

13.12 Selezione dell'indicazione di posizione

Nel FUNZIONAMENTO MANUALE e per i modi operativi di esecuzione del programma si può intervenire sulla visualizzazione delle coordinate:

La figura a destra illustra varie posizioni dell'utensile:

- 1 Posizione di partenza
- 2 Posizione finale dell'utensile
- 3 Origine del pezzo
- 4 Origine della macchina

Per la visualizzazione delle posizioni del TNC si possono selezionare le seguenti coordinate:

Funzione	Visualizzazione
Posizione nominale; valore preimpostato dalTNC	NOMIN
Posizione reale; posizione attuale dell'utensile	REALE
Posizione di riferimento; posizione reale riferita all'origine della macchina	REF
Distanza residua rispetto alla posizione programmata; differenza tra posizione reale e finale	DIST
Errore di inseguimento; differenza tra posizione nominale e reale	INSEG
Deflessione del tastatore di misurazione	DEFL
Percorsi eseguiti con la funzione Sovrapposizione volante (M118)	M118
(solo visualizzazione della posizione 2, non suTNC 410)	

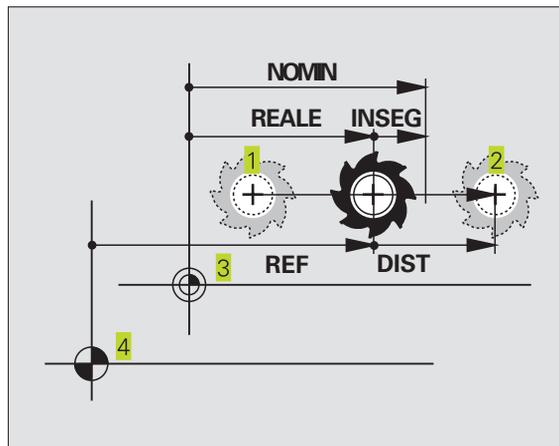
Con la funzione MOD "INDICAZIONE DI POSIZIONE 1" si seleziona la visualizzazione di posizione nell'indicazione di stato.

Con la funzione MOD "INDICAZIONE DI POSIZIONE 2" si seleziona la visualizzazione di posizione nell'indicazione di stato supplementare.

13.13 Selezione dell'unità di misura

Con questa funzione MOD si definisce se il TNC deve visualizzare le coordinate in millimetri o in pollici.

- Sistema di misura metrico: p.es. X = 15,789 (mm) funzione MOD CAMBIO mm/POLLICI = POLLICI. Visualizzazione con 3 posizioni decimali.
- Sistema di misura in pollici: p.es. X = 0,6216 (pollici) funzione MOD CAMBIO mm/POLLICI = mm. Visualizzazione con 4 posizioni decimali.



13.14 Selezione del modo operativo POSIZIONAMENTO CON INTRODUZIONE MANUALE DATI.

Con la funzione MOD "INSERIMENTO PROGRAMMA" si può commutare nel modo operativo INSERIMENTO MANUALE DATI

la programmazione del file dati:

- Programmazione con dialogo in chiaro:
programmare: HEIDENHAIN
- Programmazione secondo DIN/ISO:
programmare: ISO

13.15 Selezione assi per generazione di un blocco L (non sul TNC 410, solo con dialogo in chiaro)

Nel campo di immissione per la SELEZIONE ASSI si definisce quali coordinate della posizione attuale dell'utensile devono essere confermate nel blocco L. La selezione degli assi viene effettuata come nei parametri macchina in modalità bit:

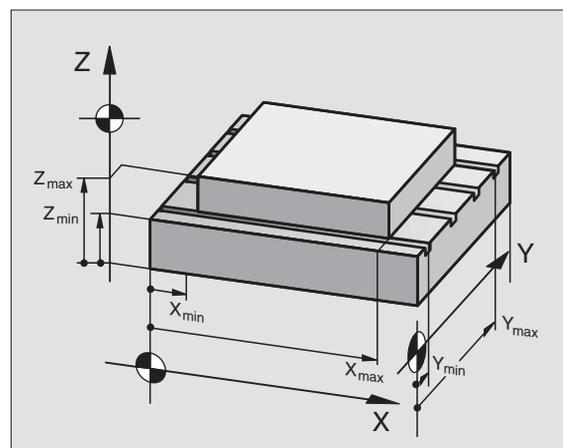
SELEZIONE ASSI	%11111	conferma assi X, Y, Z, IV, V
SELEZIONE ASSI	%01111	conferma assi X, Y, Z, IV.
SELEZIONE ASSI	%00111	conferma assi X, Y, Z
SELEZIONE ASSI	%00011	conferma assi X, Y
SELEZIONE ASSI	%00001	conferma asse X

13.16 Impostazione dei limiti del campo di spostamento, visualizzazione dell'origine

Nell'ambito del campo di spostamento massimo è possibile limitare il percorso di spostamento effettivamente utilizzabile per gli assi delle coordinate.

Esempio d'impiego: protezione del divisore da collisioni

Il campo massimo di spostamento viene limitato mediante finecorsa software. Il percorso di spostamento effettivamente utilizzabile viene limitato con la funzione MOD "LIMIT"; per questo impostare i valori massimi degli assi in direzione positiva e negativa, riferiti all'origine della macchina. Se la macchina è prevista con più campi di spostamento si possono definire separatamente i limiti dei singoli campi di spostamento (softkey da FINECORSO (1) a FINECORSO (3), non sul TNC 410).



Lavoro senza limitazione del campo di spostamento

Per gli assi di coordinate da spostarsi senza limiti di campo, impostare quale CAMPO FINE CORSA il percorso di spostamento massimo del TNC (+/- 99 999 mm).

Rilevamento ed impostazione del campo massimo di spostamento

- ▶ Selezionare la INDICAZIONE DI POSIZIONE REF
- ▶ Posizionarsi sulle posizioni finali positive e negative desiderate sugli assi X, Y, Z
- ▶ Prendere nota dei valori con il relativo segno
- ▶ Selezionare le funzioni MOD: premere il tasto MOD



- ▶ Impostazione dei limiti del campo di spostamento: premere il softkey CAMPO FINECORSA. Impostare i valori annotati quali LIMITI per gli assi
- ▶ Abbandonare la funzione MOD: premere il softkey FINE



Le correzioni del raggio dell'utensile non vengono tenute in considerazione in caso di limitazione del campo di spostamento.

Le limitazioni del campo di spostamento e i finecorsa software vengono tenuti in conto dopo il posizionamento sugli indici di riferimento.

Visualizzazione dell'origine

I valori che vengono visualizzati sullo schermo in basso a sinistra sono gli indici di riferimento impostati manualmente, riferiti all'origine della macchina. Essi non possono essere modificati nel menu visualizzato.

Limitazione del campo di spostamento per il test del programma (solo sul TNC 410)

Per il test del programma e per la grafica di programmazione possono essere definiti "campi di spostamento" separati. Premere a tale scopo il softkey TEST CAMPO FINE CORSA (2° livello softkey) dopo aver attivato la funzione MOD.

In aggiunta ai limiti di campo si può definire anche la posizione dell'origine del pezzo riferita all'origine della macchina.

Funzionamento manuale			
Limiti: X+		+30000	
Limiti: Y+		+30000	
Limiti: Z+		+30000	
Limiti: X-		-30000	
Limiti: Y-		-30000	
Limiti: Z-		-30000	
NORMIN		X +250.125	
		Y -150.110	
		Z +249.995	
	T		
	F	0	
	S		M5/9
			FINE

Funzionamento manuale			Edizione programma
Limiti:			
X-	-500	X+	+500
Y-	-500	Y+	+500
Z-	+0	Z+	+400
A-	+0	A+	+300
B-	-90	B+	+90
C-	-30000	C+	+30000
Punti zero:			
X	+150	Y	-50
A	+0	B	+180
U	+0	V	+0
		Z	+100
		C	+90
		W	+0
PER INPUT POSIZIONE	CAMPO FINECORSA	HELP	TEMPO MICC. (1)
			FINE

13.17 Esecuzione della funzione HELP

L'obiettivo dei file dati HELP (file dati di aiuto) è di supportare l'operatore nelle situazioni ove si rendono necessarie operazioni obbligate, p.es. il disimpegno della macchina dopo un'interruzione dell'alimentazione. Anche le funzioni ausiliarie possono essere documentate in un file dati HELP.

Sui TNC 426, TNC 430 sono eventualmente disponibili più file di HELP che possono essere selezionati tramite la funzione Gestione file dati.



I file dati HELP non sono disponibili su tutte le macchine. Consultare il Manuale della macchina.

Selezione e visualizzazione della funzione di AIUTO (help)

- ▶ Selezionare le funzioni MOD: premere il tasto MOD



- ▶ Selezione di funzioni di HELP: premere il softkey HELP
- ▶ Solo per TNC 426, TNC 430: ove necessario chiamare la Gestione file dati (tasto PGM MGT) e selezionare un altro file HELP
- ▶ Con i tasti cursore "su/giù" selezionare la riga nel file dati HELP contrassegnata con il carattere #
- ▶ Eseguire la funzione di HELP selezionata: premere Start NC

13.18 Visualizzazione tempo di funzionamento (sul TNC 410 tramite numero codice)



Il Costruttore della macchina ha la facoltà di visualizzare anche altri tempi. Consultare il Manuale della macchina!

Selezionando il softkey TEMPO MACC. si può richiamare la visualizzazione di vari tempi operativi:

Tempo operativo	Significato
CONTROLLO ON	Tempo operativo del controllo dalla sua alla messa in funzione
MACCHINA ON	Tempo operativo della macchina dalla sua alla messa in funzione
Esecuzione programma	Tempo operativo per l'esercizio controllato dalla messa in funzione

Editing programma						Editing programma
Files: MACH11.HELP						Riga: 0
Posizionamento asse di rotazione						Colonna: 1
#1111 Asse A						INSER
#2222 Asse B						
#3333 Asse C						
[END]						
X	+150.0000	Y	-50.0000	Z	+100.0000	
A	+0.0000	B	+180.0000	C	+90.0000	
				S	0.000	
REALE		T			0	M 5/9
INSERIRE	PAROLA SUCCES.	ULTIMA PAROLA	PAGINA	PAGINA	INIZIO	FINE
SOURASC.	>>	<<	↑	↓	↑	↓
						CERCARE

Funzionamento manuale						Editing programma
Accensione = 1509:53:29						
Macchina on = 0:00:00						
Esecuz. programma = 0:00:00						
						FINE



14

Tabelle e varie

14.1 Parametri Utente generali

I Parametri Utente generali sono parametri macchina che intervengono sul comportamento del TNC.

Parametri Utente tipici sono p. es.

- la lingua di dialogo
- il comportamento delle interfacce
- le velocità di spostamento
- la sequenza delle lavorazioni
- l'azione dei potenziometri di regolazione

Possibilità di impostazione per i parametri macchina

I parametri macchina possono essere programmati a scelta con:

- **Numeri decimale:**
impostare direttamente un valore numerico
- **Numeri binari:**
impostare prima del valore numerico il simbolo di percentuale “%”
- **Numeri esadecimale:**
impostare prima del valore numerico il simbolo del dollaro “\$”

Esempio:

In luogo del numero decimale 27 può essere inserito il numero binario %11011 oppure il numero esadecimale \$1B.

I singoli parametri macchina possono essere programmati contemporaneamente nei differenti sistemi numerici.

Alcuni parametri macchina svolgono più funzioni. I valori da inserire per questi parametri macchina risultano dalla somma dei singoli valori contrassegnati con un +.

Selezione dei parametri Utente generali

I Parametri Utente generali vengono selezionati nelle funzioni MOD con il numero codice 123.



Nelle funzioni MOD sono disponibili anche i parametri utente specifici di macchina.

Trasmissione dati esterna

Definizione del tipo di interfaccia per l' EXT1 (5020.0) e EXT2 (5020.1) ad un apparecchio periferico

MP5020.x

7 bit dati (Codice ASCII, 8°bit = parità): **+0**

8 bit dati (Codice ASCII, 9°bit = parità): **+1**

Block-Check-Charakter (BCC) di libera scelta: **+0**

Block-Check-Charakter (BCC) carattere di controllo non ammesso: **+2**

Arresto di trasmissione mediante RTS attivo: **+4**

Arresto di trasmissione mediante RTS disattivato: **+0**

Arresto di trasmissione mediante DC3 attivo: **+8**

Arresto di trasmissione mediante DC3 disattivato: **+0**

Parità caratteri pari: **+0**

Parità caratteri dispari : **+16**

Parità caratteri non richiesta: **+0**

Parità caratteri richiesta: **+32**

11/2 bit di stop: **+0**

2 bit di stop: **+64**

1 bit di stop: **+128**

1 bit di stop: **+192**

Esempio:

Adattamento delle interfacce EXT1 (5020.0) e EXT2 (5020.1) ad un apparecchio periferico di terzi con la seguente programmazione:

8 bit dati, BCC a scelta, arresto di trasmissione mediante DC3, parità caratteri pari, parità caratteri richiesta, 2 bit di stop

Valori di immissione da impostare nell'**MP 5020.1**:

$1+0+8+0+32+64 = 105$

Definizione del tipo di interfaccia per l' EXT1 (5030.0) e EXT2 (5030.1)

MP5030.x

Trasmissione standard: **0**

Interfaccia per trasmissione a blocchi: **1**

Sistemi di tastatura 3D e digitalizzazione

Selezione del sistema di tastatura (solo per l'opzione Digitalizzaz. con sistema di tastatura analogico, non sulTNC 410)

MP6200

Sistema di tastatura digitale: **0**

Sistema di tastatura analogico: **1**

Selezione del tipo di trasmissione

MP6010

Sistema di trasmissione via cavo: **0**

Sistema di trasmissione a raggi infrarossi: **1**

Avanzamento di tastatura per tastatori digitali

MP6120

da **10** a **3000** [mm/min]

Percorso di spostamento massimo fino al punto da tastare

MP6130

da **0,001** a **99.999,9999** [mm]

Distanza di sicurezza dal punto da tastare con tastatore analogico

MP6140

da **0,001** a **99 999,9999** [mm]

Rapido per la tastatura con tastatore digitale

MP6150

da **1** a **300.000** [mm/min]

Misurazione dell'offset centrale del tastatore nella calibrazione del tastatore analogico

MP6160

Nessuna rotazione di 180° del sistema di tastatura 3D nella calibrazione: **0**

Funzione M per la rotazione di 180° del sistema di tastatura nella calibrazione: da **1** a **88**

Misurazione multipla per funzione di tastatura programmabile (non sulTNC 410)

MP6170

da **1** a **3**

Campo di tolleranza per la misurazione multipla (non sulTNC 410)

MP6171

da **0,001** a **0,999** [mm]

Profondità di penetrazione del tastatore nella digitalizzazione con il tastatore analogico (non sulTNC 410)

MP6310

da **0,1** a **2,0000** [mm] (valore consigliato: 1 mm)

Misurazione dell'offset centrale del tastatore nella calibrazione del tastatore analogico (non sulTNC 410)

MP6321

Misurazione dell'offset centrale: **0**

Senza misurazione dell'offset centrale: **1**

Assegnazione tra asse del tastatore e asse della macchina con il tastatore analogico (non sulTNC 410)

Si deve fare attenzione alla corretta assegnazione tra assi dei tastatori e assi della macchina, altrimenti si rischia la rottura del tastatore

MP6322.0

Asse macchina **X** parallelo all'asse tastatore X: **0**, Y: **1**, Z: **2**

MP6322.1

Asse macchina **Y** parallelo all'asse tastatore X: **0**, Y: **1**, Z: **2**

MP6322.2

Asse macchina **Z** parallelo all'asse tastatore X: **0**, Y: **1**, Z: **2**

Deflessione massima del tastatore del sistema di tastatura analogico (non sulTNC 410)**MP6330**

da **0,1** a **4,0000** [mm]

Avanzamento per il posizionamento del tastatore analogico sul punto MIN e avvicinamento al profilo (non sulTNC 410)**MP6350**

da **10** a **3.000** [mm/min]

Avanzamento di tastatura per il tastatore analogico (non sulTNC 410)**MP6360**

da **10** a **3.000** [mm/min]

Avanzamento di tastatura in rapido per il tastatore analogico (non sulTNC 410)**MP6361**

da **10** a **3.000** [mm/min]

Diminuzione dell'avanzamento con deflessione laterale del tastatore analogico (non sulTNC 410)

Il TNC diminuisce l'avanzamento secondo una curva caratteristica predefinita. L'avanzamento minimo è pari al 10% dell'avanzamento programmato per la digitalizzazione.

MP6362

Diminuzione avanzamento disattivata: **0**

Diminuzione avanzamento attiva: **1**

Accelerazione radiale nella digitalizzazione per il sistema di tastatura analogico (non sulTNC 410)

Con il MP6370 si limita l'avanzamento dei movimenti circolari durante la digitalizzazione, p. es. in caso di un forte cambio di direzione.

Finché l'avanzamento di digitalizzazione programmato è inferiore all'avanzamento calcolato tramite MP6370, il TNC prosegue con l'avanzamento programmato. Si consiglia di determinare il valore individualmente opportuno mediante prove pratiche.

MP6370

da **0,001** a **5,000** [m/s²] (valore consigliato: 0,1)

Finestra di tolleranza per la digitalizzazione a linee isometriche con il sistema di tastatura analogico (non sulTNC 410)

Nella digitalizzazione a linee isometriche il punto finale non coincide con il punto di partenza.

Nell'MP6390 si può definire una finestra di tolleranza quadrata, entro la quale il punto finale deve trovarsi al termine del giro. Il valore impostato corrisponde alla metà del lato del quadrato di tolleranza.

MP6390
da **0,1** a **4,0000** [mm]

Misurazione del raggio con ilTT 120: direzione di tastatura

MP6505.0 (Campo di spostamento 1) - 6505.2 (Campo di spostamento 3)

Direz. tastatura pos. nell'asse di rif. dell'angolo (asse 0°): **0**

Direz. tastatura pos. nell'asse di +90°: **1**

Direz. tastatura neg. nell'asse di rif. dell'angolo (asse 0°): **2**

Direz. tastatura neg. nell'asse di +90°: **3**

Avanzamento di tastatura per la 2ª misurazione con ilTT120, forma dello stilo, correzioni nellaTOOL.T

MP6507

Calcolo dell'avanzamento tastatura per la 2ª misurazione con TT 120, con tolleranza costante: **+0**

Calcolo dell'avanzamento tastatura per la 2ª misurazione con TT 120, con tolleranza variabile: **+1**

Avanzamento tastatura costante per la 2ª misurazione con TT 120: **+2**

Errore di misura massimo con ilTT 120 nelle misurazioni con utensile rotante

Valore necessario per il calcolo dell'avanzamento di tastatura in connessione con l'MP6570

MP6510
da **0,001** a **0,999** [mm] (valore consigliato: 0,005 mm)

Velocità di avanzamento delTT120 con utensile fermo

MP6520
da **10** a **3.000** [mm/min]

Misurazione del raggio con ilTT120: distanza tra spigolo inferiore dell'utensile e spigolo superiore dello stilo

da **MP6530.0 (campo di spost. 1)** da **MP6530.2 (campo di spost. 3)**

TNC 410: Campo di spostamento 1

Zona di sicurezza intorno allo stilo delTT120 nel preposizionamento

MP6540
da **0,001** a **99.999,999** [mm]

Rapido nel ciclo di tastatura per ilTT120

MP6550
da **10** a **10.000** [mm/min]

Funzione M per l'orientamento del mandrino nella misurazione di taglienti singoli

MP6560
da **0** a **88**

Misurazione con utensile rotante: velocità periferica ammessa per la fresa

Valore necessario per il calcolo del numero di giri e dell'avanzamento di tastatura

MP6570

da **1,000** a **120,000** [mm/min]

Coordinate del centro dello stilo del TT120 riferite all'origine della macchina**MP6580.0 (campo di spostamento 1)**

Asse X

MP6580.1 (campo di spostamento 1)

Asse Y

MP6580.2 (campo di spostamento 1) asse Z**MP6581.0 (campo di spostamento 2) (non sul TNC 410)**

asse X

MP6581.1 (campo di spostamento 2) (non sul TNC 410)

asse Y

MP6581.2 (campo di spostamento 2) (non sul TNC 410)

asse Z

MP6582.0 (campo di spostamento 3) (non sul TNC 410)

asse X

MP6582.1 (campo di spostamento 3) (non sul TNC 410)

asse Y

MP6582.2 (campo di spostamento 3) (non sul TNC 410)

asse Z

Visualizzazioni TNC, Editor TNC**Predisposizione del posto di programmazione****MP7210**

TNC con macchina: **0**

TNC quale posto di programmazione con PLC attivo: **1**

TNC quale posto di programmazione con PLC inattivo: **2**

Conferma del dialogo INTERRUZIONE CORRENTE dopo l'avviamento**MP7212**

Conferma con il tasto: **0**

Conferma automatica: **1**

Programmazione DIN/ISO: definizione del passo di incremento dei numeri di blocco**MP7220**

da **0** a **150**

Blocco di tipi di file dati**MP7224.0**

Blocco dei programmi HEIDENHAIN: **+1**
 Blocco dei programmi DIN/ISO: **+2**
 Blocco delle tabelle utensili: **+4**
 Blocco delle tabelle origini: **+8**
 Blocco delle tabelle pallets: **+16** (non sul TNC 410)
 Blocco dei file dati di testo: **+32** (non sul TNC 410)

Blocco dell'editing di tipi di file (non sulTNC 410)**MP7224.1**

Nessun blocco dell'editing: **+ 0**
 Blocco dell'editing per:
 ■ Programmi in dialogo HEIDENHAIN: **+1**
 ■ Programmi DIN/ISO: **+2**
 ■ Tabelle utensili: **+4**
 ■ Tabelle origini: **+8**
 ■ File pallets: **+16**
 ■ File dati di testo: **+32**



Bloccando un tipo di file, il TNC blocca tutti i file dello stesso tipo.

Configurazione delle tabelle pallet (non sulTNC 410)**MP7226.0**

File pallets disattivato: **0**
 Numero di pallets per tabella pallets: da **1** a **255**

Configurazione dei file Origini (non sulTNC 410)**MP7226.1**

Tabella origini disattivata: **0**
 Numero di origini per tabella origini: da **1** a **255**

Lunghezza programma per il controllo del programma (non sulTNC 410)**MP7229.0**

Blocchi da **100** a **9.999**

Lunghezza del programma fino alla quale sono ammessi i blocchi FK (non sulTNC 410)**MP7229.1**

Blocchi da **100** a **9.999**

Impostazione della lingua di dialogo**MP7230 per TNC 410**

Italiano: **0**

Inglese: **1**

MP7230 per TNC 426, TNC 430

Inglese: **0** Svedese: **7**

Tedesco: **1** Danese: **8**

Ceco: **2** Finlandese: **9**

Francese: **3** Olandese: **10**

Italiano: **4** Polacco: **11**

Spagnolo: **5** Ungherese: **12**

Portoghese: **6**

Impostazione dell'ora interna delTNC (non sulTNC 410)**MP7235**Ora di Greenwich: **0**Ora solare dell'Europa Centrale: **1**Ora legale dell'Europa Centrale: **2**Differenza rispetto all'ora di Greenwich: da **-23** a **+23** [ore]

Configurazione della tabella utensili**MP7260**Disattivata: **0**

Numero di utensili che il TNC genera all'apertura di una nuova tabella utensili: da 1 a 254 Se occorrono più di 254 utensili si può estendere la tabella utensili con la funzione **INSERIRE ALLA FINE N RIGHE (vedere "5.2 Dati utensile", non sulTNC 410)**

Configurazione della tabella posti di utensili**MP7261**Disattivata: **0**Numero di posti per tabella posti: da **1** a **254**

Indicizzare il numero utensile, per poter memorizzare più dati di correzione per un numero utensile**MP7262**non indicizzare: **0**numero degli indici consentiti: da **1** a **9**

Softkey Tabella posti**MP7263**Visualizzazione softkey TABELLA POSTI nella Tabella utensili: **0**Senza visualizzazione softkey TABELLA POSTI nella Tabella utensili: **1**

**Configurazione della tabella utensili (non indicare: 0);
numero di colonna nella tabella utensili per**

MP7266.0	Nome utensile – NOME: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 16 caratteri
MP7266.1	Lunghezza utensile – L: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 11 caratteri
MP7266.2	Raggio utensile – R: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 11 caratteri
MP7266.3	Raggio utensile 2 – R2: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 11 caratteri (non su TNC 410)
MP7266.4	Sovrametallo lunghezza – DL: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 8 caratteri
MP7266.5	Sovrametallo raggio – DR: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 8 caratteri
MP7266.6	Sovrametallo raggio 2 – DR2: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 8 caratteri (non su TNC 410)
MP7266.7	Utensile bloccato – TL: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 2 caratteri
MP7266.8	Utensile gemello – RT: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 3 caratteri
MP7266.9	Durata massima – TIME1: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 5 caratteri
MP7266.10	Durata massima con TOOL CALL – TIME2: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 5 caratteri
MP7266.11	Durata attuale – CUR. TIME: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 8 caratteri
MP7266.12	Commento utensili – DOC: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 16 caratteri
MP7266.13	Numero taglienti – CUT.: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 4 caratteri
MP7266.14	Tolleranza rilev. usura lunghezza utens. – LTOL: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 6 caratteri
MP7266.15	Tolleranza rilev. usura raggio utens. – RTOL: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 6 caratteri
MP7266.16	Direzione taglio – DIRECT.: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 7 caratteri
MP7266.17	Stato PLC – PLC: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 9 caratteri
MP7266.18	Offset utens. su asse utens. in aggiunta a MP6530 – TT:L-OFFS: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 11 caratteri
MP7266.19	Offset utens. tra centro stilo e centro utensile – TT:R-OFFS: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 11 caratteri
MP7266.20	Tolleranza rilevamento rottura su lunghezza utens. – LBREAK.: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 6 caratteri
MP7266.21	Tolleranza rilevamento rottura su raggio utens. – RBREAK: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 6 caratteri
MP7266.22	Lunghezza taglienti (Ciclo 22) – LCUTS: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 11 caratteri
MP7266.23	Max. angolo di penetrazione (Ciclo 22) – ANGLE.: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 7 caratteri
MP7266.24	Tipo utensile –TYP: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 5 caratteri (solo dialogo in chiaro, non sul TNC 410)
MP7266.25	Materiale tagliente – TMAT: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 16 caratteri (solo con dialogo in chiaro, non sul TNC 410)
MP7266.26	Tabella dati di taglio – CDT: da 0 a 28 ; larghezza colonna: 16 caratteri (solo con dialogo in chiaro, non sul TNC 410)
MP7266.17	Valore PLC – PLC-VAL: da 0 al 28 ; larghezza colonna: 9 caratteri (non sul TNC 410)

Configurazione della Tabella utensili (non indicare: 0); numero di colonna nella Tabella utensili per:

MP7267.0

Numero utensili – T: da **0** a **5**

MP7267.1

Utensile speciale – ST: da **0** a **5**

MP7267.2

Posto fisso – F: da **0** a **5**

MP7267.3

Posto bloccato – L: da **0** a **5**

MP7267.4

Stato PLC – PLC: da **0** a **5**

Modo operativo Funzionamento Manuale: Visualizzazione dell'avanzamento

MP7270 Visualizzazione avanzamento F solo quando viene premuto un tasto di movimentazione assi: 0

Visualizzazione avanzamento F anche quando nessun tasto di movimentazione assi viene premuto (avanzamento definito mediante il softkey F o avanzamento dell'asse "più lento"): **+1** Permanenza attivazione numero giri mandrino S e funzione ausiliaria M dopo uno STOP: **+0** Disattivazione numero giri mandrino S e funzione ausiliaria M dopo uno STOP: **+2**

Definizione del segno decimale

MP7280

Virgola quale segno decimale: **0**

Punto quale segno decimale: **1**

Indicazione di posizione nell'asse utensile

MP7285

L'indicazione si riferisce all'origine dell'utensile: **0**

L'indicazione nell'asse utensile si riferisce alla superficie frontale dell'utensile: **1**

Incrementi di visualizzazione per l'asse X

MP7290.0

0,1 mm: **0**

0,05 mm: **1**

0,01 mm: **2**

0,005 mm: **3**

0,001 mm: **4**

0,0005 mm: **5** (non sul TNC 410)

0,0001 mm: **6** (non sul TNC 410)

Incrementi di visualizzazione per l'asse Y

MP7290.1

Per i valori di immissione vedere MP7290.0

Incrementi di visualizzazione per l'asse Z

MP7290.2

Per i valori di immissione vedere MP7290.0

Incrementi di visualizzazione per l'asse IV

MP7290.3

Per i valori di immissione vedere MP7290.0

Incremento di visualizzazione per l'asse V (non sulTNC 410)**MP7290.4**

Per i valori di immissione vedere MP7290.0

Incremento di visualizzazione per l'asse 6 (non sulTNC 410)**MP7290.5**

Per i valori di immissione vedere MP7290.0

Incremento di visualizzazione per l'asse 7 (non sulTNC 410)**MP7290.6**

Per i valori di immissione vedere MP7290.0

Incremento di visualizzazione per l'asse 8 (non sulTNC 410)**MP7290.7**

Per i valori di immissione vedere MP7290.0

Incremento di visualizzazione per l'asse 9 (non sulTNC 410)**MP7290.8**

Per i valori di immissione vedere MP7290.0

Blocco dell'impostazione dell'origine (non sulTNC 410)**MP7295**Senza blocco dell'impostazione dell'origine: **+0**Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse X: **+1**Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse Y: **+2**Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse Z: **+4**Blocco dell'impostazione dell'origine nel IV°: **+8**Blocco dell'impostazione dell'origine nel V°: **+16**Blocco dell'impostazione dell'origine nel 6° asse: **+ 32**Blocco dell'impostazione dell'origine nel 7° asse: **+ 64**Blocco dell'impostazione dell'origine nell'8° asse: **+128**Blocco dell'impostazione dell'origine nel 9° asse: **+256**

Blocco dell'impostazione dell'origine con i tasti arancioni di movimentazione assi**MP7296**Senza blocco dell'impostazione dell'origine: **0**Blocco dell'impostazione dell'origine mediante i tasti arancioni di movimentazione assi: **1**

Cancellazione indicazione di stato, dei parametri Q e dei dati utensili**MP7300**Cancellazione di tutti alla selezione del programma: **0**Cancellazione di tutti alla selezione del programma e con M02, M30, END PGM: **1**Cancellazione dell'indicazione di stato e dei dati utensili alla selezione del programma: **2**Cancellazione dell'indicazione di stato e dei dati utensili alla selezione del programma e con M02, M30, END PGM: **3**Cancellazione dell'indicazione di stato e dei parametri Q alla selezione del programma: **4**Cancellazione dell'indicazione di stato e dei parametri Q alla selezione del programma e con M02, M30, END PGM: **5**Cancellazione dell'indicazione di stato alla selez. del programma: **6**Cancellazione dell'indicazione di stato alla selezione del programma e con M02, M30, END PGM: **7**

Definizioni per la rappresentazione grafica
MP7310

Rappresentazione grafica su tre piani secondo DIN 6, parte 1, metodo di proiezione 1: **+0**

Rappresentazione grafica su tre piani secondo DIN 6, parte 1, metodo di proiezione 2: **+1**

Senza rotazione del sistema di coordinate per la rappresentazione grafica: **+0**

Rotazione del sistema di coordinate di 90° per la rappresentazione grafica: **+2**

Visualizzazione nei cicli G53/G54 ORIGINE del nuovo BLK FORM riferito alla vecchia origine: **+0 (non sul TNC 410)**

Visualizzazione nei cicli G53/G54 ORIGINE del nuovo BLK FORM riferito alla nuova origine: **+4 (non sul TNC 410)**

Senza visualizzazione della posizione del cursore nella rappresentazione su tre piani: **+0 (non sul TNC 410)**

Con visualizzazione della posizione del cursore nella rappresentazione su tre piani: **+8 (non sul TNC 410)**

Definizioni per la grafica di programmazione (non su TNC 426, TNC 430)**MP7311**

Senza rappresentazione dei punti di penetrazione sotto forma di cerchi: **+0**

Con rappresentazione dei punti di penetrazione sotto forma di cerchi: **+1**

Senza rappresentazione di traiettorie a meandri nei cicli: **+0**

Con rappresentazione di traiettorie a meandri nei cicli: **+2**

Senza rappresentazione di traiettorie corrette: **+0**

Con rappresentazione di traiettorie corrette: **+3**

Simulazione grafica senza programmazione dell'asse mandrino: raggio dell'utensile (non sul TNC 410)**MP7315**

da **10** a **99 999,9999**[mm]

Simulazione grafica senza programmazione dell'asse mandrino: profondità di penetrazione (non sul TNC 410)**MP7316**

da **10** a **99 999,9999**[mm]

Simulazione grafica senza programmazione dell'asse mandrino: funzione M per l'avviamento (non sul TNC 410)**MP7317.0**

da **0** a **88** (0: funzione disattivata)

Simulazione grafica senza programmazione dell'asse mandrino: funzione M per la disattivazione (non sul TNC 410)**MP7317.1**

da **0** a **88** (0: funzione disattivata)

Impostazione del salvaschermo (non sul TNC 410)

Impostare il tempo dopo il quale il TNC deve attivare il programma salvaschermo

MP7392

da **0** a **99** [min] (0: funzione disattivata)

Lavorazione ed esecuzione del programma

Ciclo G85: orientamento del mandrino ad inizio ciclo

MP7160Orientamento del mandrino: **0**Senza orientamento del mandrino: **1**

Attivazione ciclo G72 FATTORE DI SCALA

MP7410FATTORE DI SCALA attivo in 3 assi: **0**FATTORE DI SCALA attivo solo nel piano di lavoro: **1**

Dati utensile nel ciclo di tastatura programmabile G55

MP7411Sovrascrittura dei dati utensile attuali con i dati di calibrazione del sistema di tastatura 3D: **0**Conservazione dei dati utensile attuali: **1**

Modo di raccordo nella fresatura di profili (non su TNC 426, TNC 430)

MP7415.0Inserimento di cerchio di raccordo: **0**Inserimento polinomio di 3. grado (Spline cubico, curva senza variazione a salto della velocità): **1**Inserimento polinomio 5. grado (curva senza variazione a salto dell'accelerazione): **2**Inserimento polinomio di 7. grado (curva senza variazione a salto dell'urto): **3**

Definizioni per la fresatura di profili (non su TNC 426, TNC 430)

MP7415.1Senza smussatura del profilo: **+0**Con smussatura del profilo: **+1**Senza smussatura del profilo di velocità quando tra due raccordi di profilo intercorre una breve retta: **+0**Con smussatura di profilo quando tra due raccordi di profilo intercorre una breve retta: **+2**

Cicli SL Gruppo I

MP7420

Fresatura del canale di contornatura in senso orario per isole e in senso antiorario per tasche: **+0**

Fresatura del canale di contornatura in senso orario per tasche e in senso antiorario per isole: **+1**

Fresatura del canale di contornatura prima dello svuotamento : **+0**

Fresatura del canale di contornatura dopo lo svuotamento: **+2**

Unione di profili corretti: **+0**

Unione di profili non corretti: **+4**

Svuotamento fino alla profondità delle tasche: **+0**

Fresatura della contornatura della tasca e svuotamento ad ogni accostamento: **+8**

Per i cicli G56, G57, G58, G59, G121, G122, G124 vale:

Posizionamento utensile a fine ciclo sull'ultima posizione programmata prima della chiamata ciclo: **+0**

Disimpegno utensile a fine ciclo solo nell'asse del mandrino: **+16**

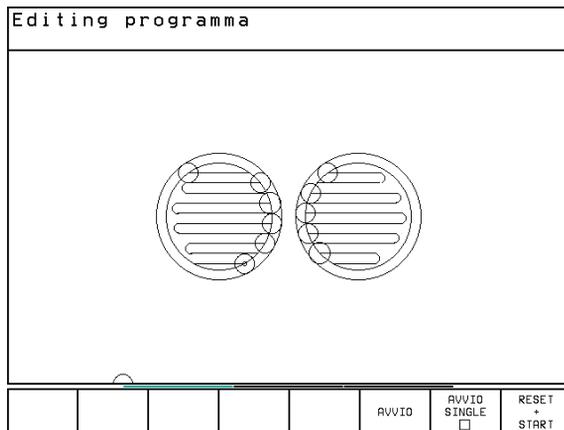
Cicli SL Gruppo I, Modalità funzionamento (non su TNC 426, TNC 430)

MP7420.1

Svuotamento contemporaneo progressivo a meandri di settori separati con sollevamenti dell'utensile : **+0**

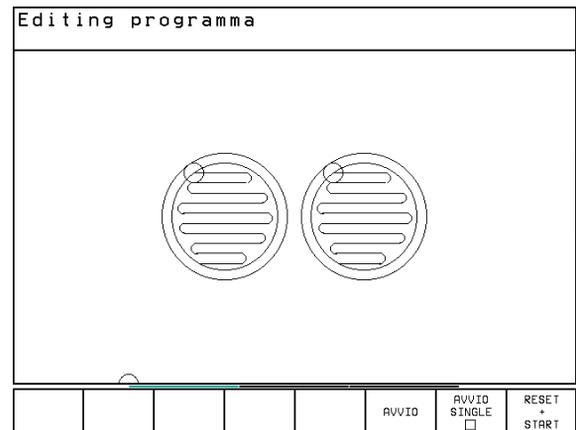
Svuotamento progressivo di ogni singolo settore senza sollevamenti dell'utensile : **+1**

Bit da 1 a 7: riservati



MP7420.1 = 0

(Cerchi piccoli = penetrazioni)



MP7420.1 = 1

Ciclo G75/G76 FRESATURA TASCHE e ciclo G77/G78 TASCA CIRCOLARE: fattore di sovrapposizione

MP7430

da **0,1** a **1,414**

Scostamento ammesso del raggio del cerchio nel punto finale del cerchio rispetto al punto iniziale dello stesso (non sulTNC 410)

MP7431

da **0,0001** a **0,016** [mm] da

Effetto delle varie funzioni ausiliarie M

MP7440

Arresto esecuzione programma con M06:**+0**

Senza arresto esecuzione programma con M06: **+1**

Senza chiamata di ciclo con M89: **+0**

Chiamata di ciclo modale con M89: **+2**

Arresto esecuzione programma con funzioni M: **+0**

Senza arresto esecuzione programma con funzioni M: **+4**

Senza commutazione dei fattori k_v tramite M105 e M106: **+0** (non sulTNC 410)

Commutazione dei fattori k_v tramite M105 e M106: **+8** (non sulTNC 410)

Avanzamento nell'asse utensile con M103 F.

Riduzione non attiva: **+0**

Avanzamento nell'asse utensile con M103 F.

Riduzione attiva: **+16**

Arresto di precis. non attivo con posiz. con assi di rot.: **+0**

Arresto di precis. attivo con posiz. con assi di rot. : **+32**



I fattori k_v vengono definiti dal Costruttore della macchina. Consultare il Manuale della macchina.

Esecuzione cicli di lavorazione con nessun M3 o M4 attivo (non sulTNC 410)

MP7441

Emettere messaggio di errore se nessun M3/M4 risulta attivo: **0**

Omettere messaggio di errore se nessun M3/M4 è attivo: **1**

Angolo di variazione della direzione che viene ancora lavorato a velocità costante (angolo con R0, "Angolo interno" anche con correzione del raggio, non suTNC 426,TNC430)

Vale per il modo operativo con errore di inseguimento e preimpostazione della velocità

MP7460

da **0,0000** a **179,9999** [°]

Max velocità di traiettoria con regolazione 100% del potenziometro nei modi operativi di esecuzione del programma

MP7470

da **0** a **99.999** [mm/min]

Le origini dalla tabella origine si riferiscono alla

MP7475

Origine del pezzo: **0**

Origine della macchina: **1**

Esecuzione delle tabelle pallet (non sulTNC 410)**MP7683**

Esecuzione singola programma: Esecuzione di una riga del programma NC attivo ad ogni start NC: **+0**
 Esecuzione singola programma: Esecuzione del programma NC completo ad ogni start NC: **+1**
 Esecuzione continua programma: Esecuzione del programma NC completo ad ogni start NC: **+0**
 Esecuzione continua programma: Esecuzione ad ogni start NC di tutti i programmi NC fino al pallet successivo: **+2**
 Esecuzione continua programma: Esecuzione del programma NC completo ad ogni start NC: **+0**
 Esecuzione continua programma: Esecuzione del completo file pallet ad ogni start NC: **+4**

Volantino elettronico

Definizione del tipo di volante**MP7640**

Macchina senza volante: **0**
 HR 330 con tasti supplementari – i tasti sul volante per la direzione di spostamento e il rapido vengono valutati dall'NC: **1** (non sul TNC 410)
 HR 130 senza tasti supplementari: **2** (non sul TNC 410)
 HR 330 con tasti supplementari – i tasti sul volante per la direzione di spostamento e il rapido vengono valutati dal PLC: **3** (non sul TNC 410)
 HR 332 con dodici tasti supplementari: **4** (non sul TNC 410)
 Volantino multiplo con tasti supplementari: **5**
 HR 410 con funzioni ausiliarie: **6**

Fattore di divisione (non sulTNC 410)**MP7641**

Inserimento su tastiera: **0**
 Definito dal PLC: **1**

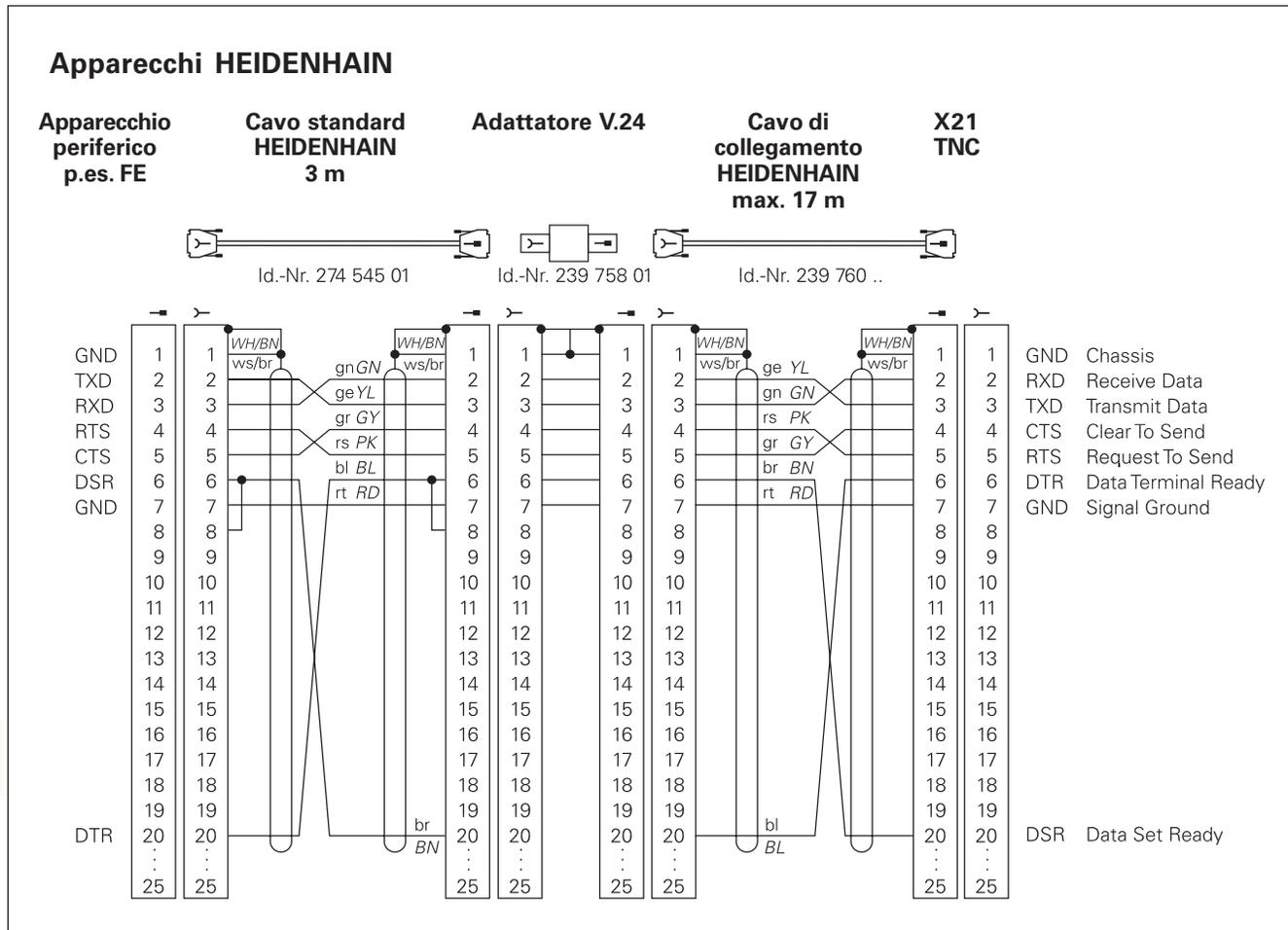
Funzioni disponibili per il volante, da definire dal Costruttore della macchina (non sulTNC 410)

MP 7645.0	da 0 a 255
MP 7645.1	da 0 a 255
MP 7645.2	da 0 a 255
MP 7645.3	da 0 a 255
MP 7645.4	da 0 a 255
MP 7645.5	da 0 a 255
MP 7645.6	da 0 a 255
MP 7645.7	da 0 a 255

14.2 Piedinatura del connettore e cavo di collegamento per interfacce dati

Interfaccia V.24/RS-232-C

Apparecchi HEIDENHAIN

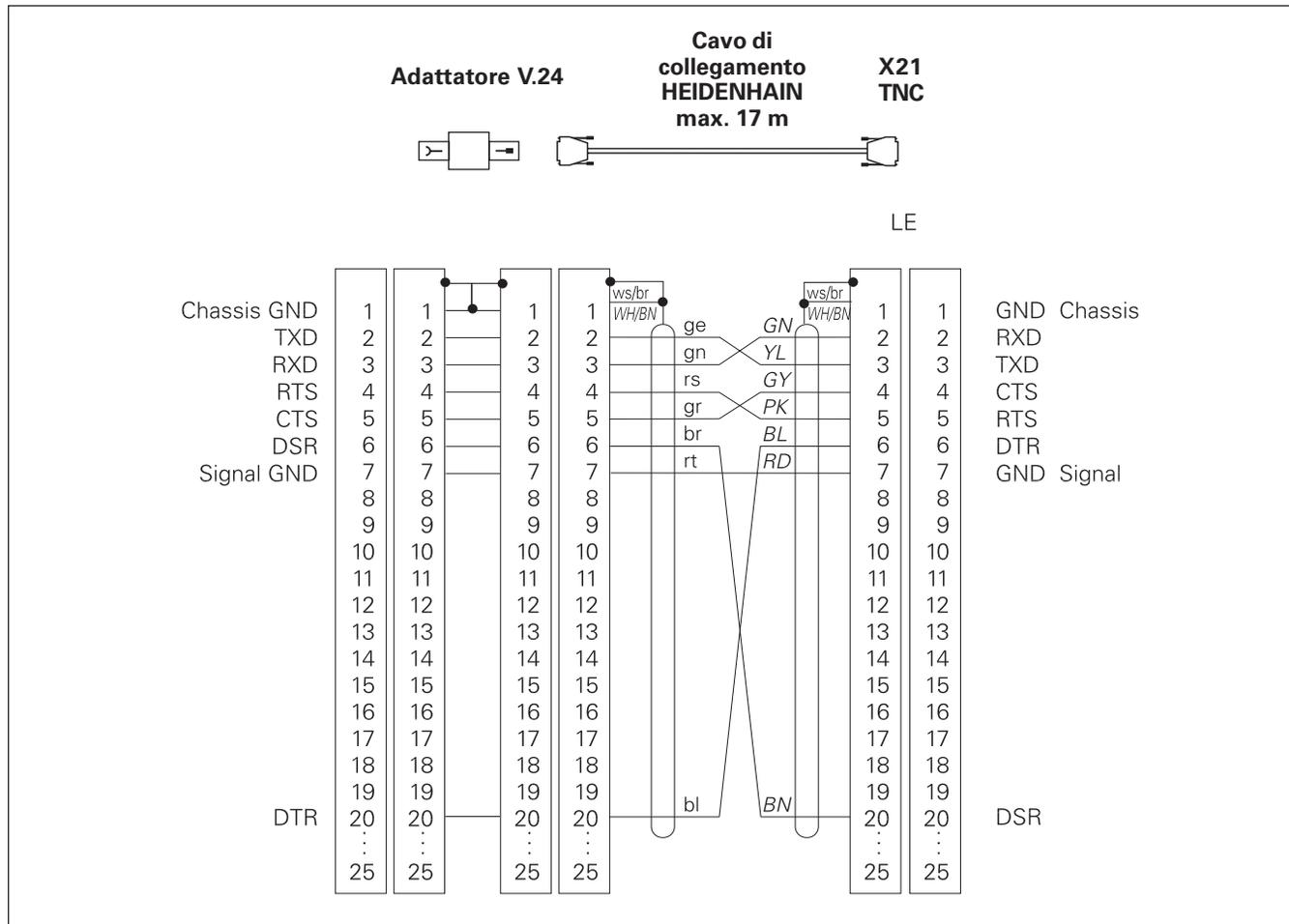


Le piedinature dei connettori sull'unità logica TNC (X21) e sull'adattatore sono differenti.

Apparecchi periferici

La piedinatura del connettore dell'apparecchio periferico può differire notevolmente dalla piedinatura del connettore sull'apparecchio Heidenhain. Infatti essa dipende dall'apparecchio e dal sistema di trasmissione.

Per la piedinatura dell'adattatore riferirsi alla figura sottostante.

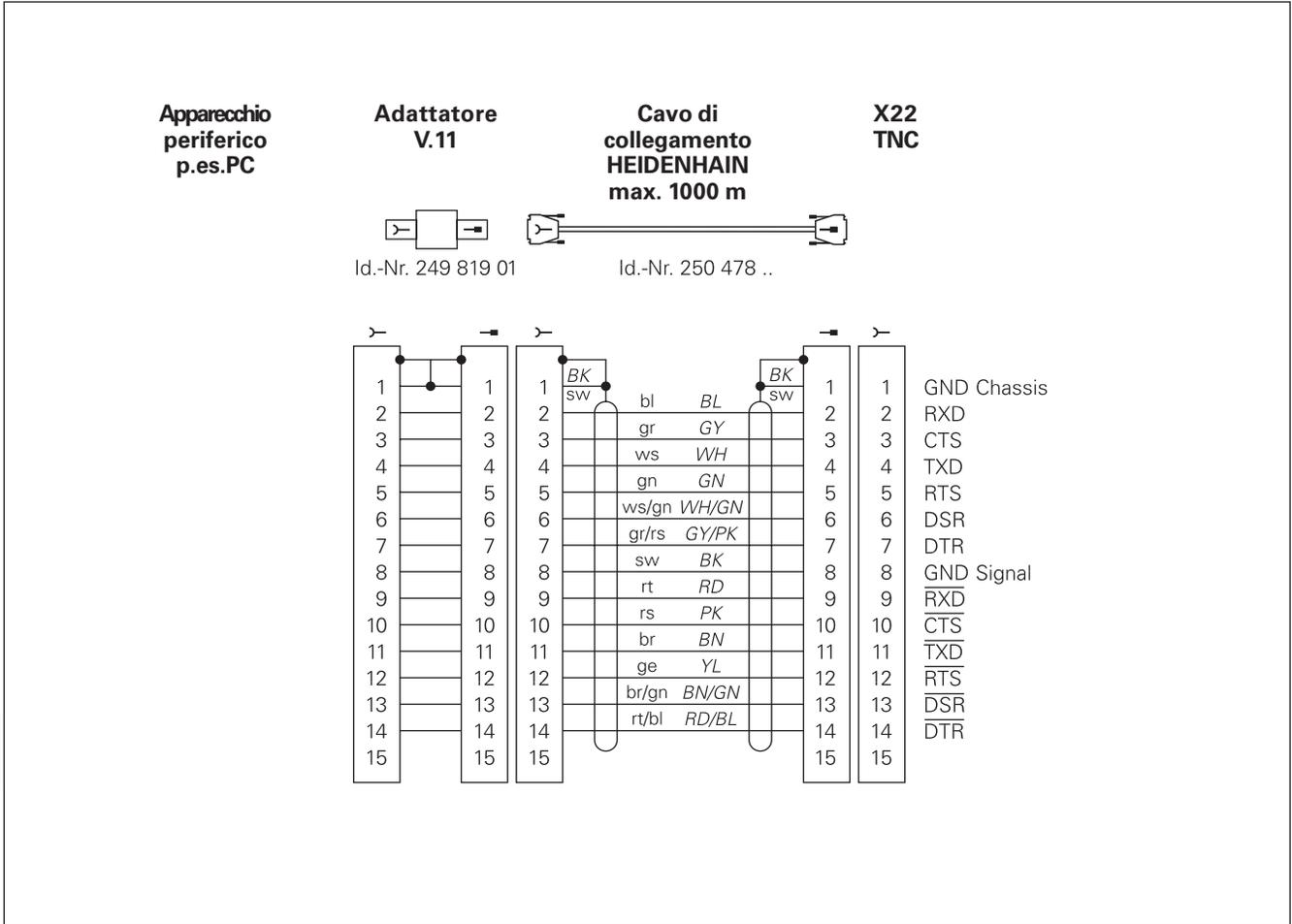


Interfaccia V.11/RS-422 (non per TNC 410)

L'interfaccia V.11 è prevista solo per il collegamento di apparecchi periferici.



Le piedinature sull'unità logica TNC (X22) e sull'adattatore sono identiche.



Interfaccia Ethernet - Connettore RJ45 (Opzione, non per TNC 410)

Lunghezza massima cavo: non schermato: 100 m
schermato: 400 m

Pin	Segnale	Descrizione
1	TX+	Transmit Data
2	TX-	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	libero	-
5	libero	-
6	REC-	Receive Data
7	libero	-
8	libero	-

Interfaccia Ethernet - Connettore BNC (Opzione, non su TNC410)

Lunghezza massima cavo: 180 m

Pin	Segnale	Descrizione
1	Dati (RXI, TXO)	Cavo interno (anima)
2	GND	Schermatura

14.3 Scheda tecnica

Caratteristiche del TNC

Descrizione riassuntiva	Controllo continuo per macchine fino a 9 assi (TNC 410: 4 assi) più orientamento del mandrino; TNC 410 CA, TNC 426 CB, TNC 430 CA con regolazione analogica del numero di giri, TNC 410 PA, TNC 426 PB, TNC 430 PB con regolazione digitale del numero di giri e con regolatore di corrente integrato
Componenti	<ul style="list-style-type: none"> ■ Unità logica ■ Pannello operativo ■ Schermo a colori con softkey
Interfacce dati	<ul style="list-style-type: none"> ■ V.24 / RS-232-C ■ V.11 / RS-422 (non sulTNC 410) ■ Interfaccia Ethernet (Opzione, non perTNC 410) Interfaccia dati ampliata con protocollo LSV-2 per il controllo esterno del TNC tramite interfaccia dati e software HEIDENHAIN Software TNCremo (non per TNC 410)
Spostamento contemporaneo di assi per i vari elementi di profilo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rette fino a 5 assi (TNC 410: 3 assi) Versioni di esportazione TNC 426 CF, TNC 426 PF, TNC 430 CE, TNC 430 PE: 4 assi <ul style="list-style-type: none"> ■ Cerchi fino a 3 assi (con piano di lavoro ruotato, TNC 410: 2 assi) ■ Traiettoria elicoidale 3 assi
"LookAhead"	<ul style="list-style-type: none"> ■ Arrotondamento definito di passaggi di profilo irregolari (p.es. su forme 3D) ■ Valutazioni di collisioni con il ciclo SL per "Profili aperti" ■ Per posizioni con correzione del raggio con precalcolo M120 LA della geometria per l'adattamento dell'avanzamento
Funzionamento parallelo	Editing, mentre il TNC esegue un programma di lavorazione
Rappresentazioni grafiche	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grafica di programmazione ■ Grafica di test ■ Grafica di programmazione (non sulTNC 410)
Tipi di file dati	<ul style="list-style-type: none"> ■ Programmi in dialogo HEIDENHAIN ■ Programmi DIN/ISO ■ Tabelle utensili ■ Tabelle dati di taglio (non sulTNC 410) ■ Tabelle origini ■ Tabelle punti ■ File dati pallet (non sulTNC 410) ■ File dati di testo (non sulTNC 410) ■ Tabelle liberamente definibili (non sulTNC 410) ■ File di sistema

Memoria di programma	<ul style="list-style-type: none"> ■ Disco fisso con 1.5 GByte per programmi NC (TNC 410: ca. 10.000 blocchi NC con batteria tampone) ■ con numero di file dati a piacere (TNC 410: fino a 64 file)
Definizioni di utensili	Fino a 254 utensili nel programma o secondo necessità in tabelle (TNC 410: fino a 254)
Assilli di programmazione	<ul style="list-style-type: none"> ■ Funzioni per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo ■ Calcolatore tascabile integrato (non sul TNC 410) n Ordinamento di programmi (solo dialogo in chiaro, non sul TNC 410) ■ Blocchi di commenti n Help on-line per i messaggi d'errore visualizzati (aiuti dedicati, non sul TNC 410) - Funzione Help per programmazione DIN/ISO (non su TNC 426, TNC 430)

Funzioni programmabili

Elementi di profilo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Retta ■ Smusso ■ Traiettoria circolare ■ Centro del cerchio ■ Raggio del cerchio ■ Traiettoria circolare a raccordo tangenziale ■ Arrotondamento di spigoli ■ Rette e traiettorie circolari per avvicinamento e distacco dal profilo ■ B-Spline (non sul TNC 410)
Salti nel programma	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sottoprogrammi ■ Ripetizioni di blocchi di programma ■ Programma principale quale sottoprogramma
Cicli di lavorazione	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cicli di foratura, foratura profonda, alesatura, tornitura interna, maschiatura con e senza compensatore utensile ■ Sgrossatura e rifinitura di tasche rettangolari e circolari ■ Cicli per fresatura di scanalature diritte e circolari ■ Sagome di punti su cerchi e linee ■ Cicli di spianatura per superfici piane e oblique ■ Lavorazione di tasche e isole qualsiasi ■ Interpolazione camicia cilindrica (non sul TNC 410)

Conversioni di coordinate	<ul style="list-style-type: none">■ Spostamento dell'origine■ Lavorazione speculare■ Rotazione■ Fattore di scala■ Rotazione del piano di lavoro (non sulTNC 410)
Impiego del sistema di tastatura 3D	<ul style="list-style-type: none">■ Funzioni di tastatura per l'imposizione dell'origine e per la misurazione automatica del pezzo■ Digitalizzazione di profili 3D con il sistema di tastatura analogico (opzione, solo dialogo con testo in chiaro, non per TNC 410)■ Digitalizzazione di profili 3D con il sistema di tastatura digitale (opzione, solo dialogo con testo in chiaro)■ Misurazione automatica dell'utensile con ilTT120 (solo dialogo in chiaro)
Funzioni matematiche	<ul style="list-style-type: none">■ Funzioni aritmetiche fondamentali +,-,x, e /■ Calcoli trigonometrici sen, cos, tang, arcsen arccos, arctan■ Radice di valori (\sqrt{a}) e di somme di quadrati ($\sqrt{a^2 + b^2}$)■ Quadratura di valori (SQ)■ Elevazione a potenza di valori (^)■ Costante PI (3,14)■ Funzione logaritmica■ Funzioni esponenziali■ Negazione di valori (NEG)■ Formazione di un numero intero (INT)■ Formazione di un numero assoluto (ABS)■ Estrazione degli interi (FRAC)■ Confronti di maggiore, minore, uguale, diverso

Dati tecnici delTNC

Tempo di esecuzione blocchi	4 ms/blocco TNC 410: 6 ms/blocco 20 ms/blocco nella trasmissione a blocchi tramite l'interfaccia dati
Tempo di ciclo dell'anello di spazio	<ul style="list-style-type: none"> ■ TNC 410 Interpolazione di traiettoria: 6 ms ■ TNC 426 CB, TNC 430 CA: Interpolazione traiettoria: 3 ms Interpolazione di precisione: 0,6 ms (posizione) ■ TNC 426 PB, TNC 430 PB: Interpolazione traiettoria: 3 ms Interpolazione di precisione: 0,6 ms
(numeri giri)	
Velocità di trasmissione dati	Max. 115.200 baud tramite V.24/V.11 Max. 1 Mbaud tramite interfaccia Ethernet (Opzione, non per TNC 410)
Temperatura ambiente	<ul style="list-style-type: none"> ■ In servizio: da 0°C a +45°C ■ Immagazzinamento: da -30°C a +70°C
Percorso di spostamento	Max. 100 000 mm (2540 pollici) TNC 410: Max. 30 000 mm (1.181 pollici)
Velocità di spostamento	Max 300 m/min (11.811 pollici/min) TNC 410: Max. 100 m/min
Numero giri mandrino 17	Max. 99.999 giri/min
Campo di immissione	<ul style="list-style-type: none"> ■ Min. 0,1 µm (0,00001 pollici) oppure 0,0001° (TNC 410: 1 µm) ■ Max. 99 999,999 mm (3.937 pollici) oppure 99 999,999° TNC 410: Max. 30 000 mm (1.181 181 pollici) o 30 000,000°

14.4 Sostituzione batteria tampone

Quando il controllo è disinserito, il TNC viene alimentato da batterie tampone per non perdere i dati nella memoria RAM.

Quando il TNC visualizza il messaggio SOSTITUIRE PILE, è necessario effettuarne la sostituzione. Le batterie sono alloggiato di fianco all'alimentatore nell'unità logica (scatola rotonda nera). Inoltre il TNC è equipaggiato con un altro piccolo accumulatore per l'alimentazione del controllo durante la sostituzione delle batterie (tempo max.: 24 ore).



Per la sostituzione delle batterie tampone spegnere la macchina e il TNC!

Le batterie tampone devono essere sostituite solo da personale competente!

Tipo di batterie: 3 celle mignon, leak-proof, denominazione IEC "LR6"

14.5 Caratteri di indirizzo (DIN/ISO)

Funzioni G

Gruppo	G	Funzione	attiva nel blocco	Riferimento pagina	
Operazioni di posizionamento	00	Interpolazione di rette, cartesiana in rapido		101	
	01	Interpolazione di rette, cartesiana		101	
	02	Interpolazione di cerchi, cartesiana in senso orario	■ (con R)	102	
	03	Interpolazione di cerchi, cartesiana in senso antiorario	■ (con R)	102	
	05	Interpolaz. di cerchi, cartesiana, senza indicaz. del senso di rotazione		102	
	06	Interpolaz. di cerchi, cartesiana, con raccordo tangenziale al profilo		105	
	07	Blocco di posizionamento parassiale	■		
	10	Interpolazione di rette, polari, in rapido		111	
	11	Interpolazione di rette, polare		111	
	12	Interpolazione di cerchi, polare, in senso orario		111	
	13	Interpolazione di cerchi, polare, in senso antiorario		111	
	15	Interpolazione di cerchi, polare, senza indicazione del senso di rotazione		111	
	16	Interpolazione di cerchi, polare, con raccordo tangenziale al profilo		112	
	Cicli di foratura	83	Foratura profonda		145
		84	Maschiatura con compensatore utensile		157
		85	Maschiatura senza compensatore utensile		160
86		Filettatura (non sul TNC 410)		163	
200		Foratura		146	
201		Alesatura		147	
202		Tornitura		148	
203		Foratura universale		149	
204		Controforatura invertita		151	

Gruppo	G	Funzione	attiva	Riferimento
			nel blocco	pagina
Cicli di foratura	205	Forat. profonda univers. (solo con software NC 280 474-xx)		153
	206	Maschiatura con compensatore ut. (solo con software NC 280 474-xx)		158
	207	Maschiatura senza compensatore ut. (solo con software NC 280 474-xx)		161
	208	Fresatura di fori (solo con software NC 280 474-xx)		155
Cicli per la fresatura di Tasche, Isole, Scanalature	74	Scanalature		178
	75	Fresatura tasca rettangolare in senso orario		169
	76	Fresatura tasca rettangolare in senso antiorario		169
	77	Fresatura tasca circolare in senso orario		173
	78	Fresatura tasca circolare in senso antiorario		173
	210	Fresatura di scanalature con penetrazione a pendolamento		179
	211	Scanalatura circolare con penetrazione a pendolamento		181
	212	Finitura tasche rettangolari		170
	213	Finitura isole rettangolari		72
	214	Finitura tasche circolari		175
	215	Finitura isole circolari		76
Cicli per la realizzazione di sagome di punti	220	sagome di punti su cerchio		185
	221	Sagome di punti su linee		186
Cicli per la realizzazione di profili complessi	37	Definizione del profilo della tasca		190/197
	56	Preforatura tasca sagomata (assieme a G37) SLI		181
	57	Svuotamento tasca sagomata (assieme a G37) SLI		192
	58	Fresatura di contornitura in senso orario (assieme a G37) SLI		194
	59	Fresatura di contornitura in senso antiorario (assieme a G37) SLI		194
	120	Dati di profilo (non sulTNC 410)		199
	121	Preforatura (assieme a G37) SLII (non sulTNC 410)		200
	122	Sgrossatura (assieme a G37) SLII (non sulTNC 410)		201
	123	Finitura del fondo (assieme a G37) SLII (non sulTNC 410)		202
	124	Finitura laterale (assieme a G37) SLII (non sulTNC 410)		203
	125	Profilo sagomato (assieme a G37, non sulTNC 410)		204
	127	Superficie cilindrica (assieme a G37, non sulTNC 410)		206
	127	Superficie cilindrica, fresatura di scanalature (assieme a G37, non con il software NC 280 474-xx)		208
Cicli di spianatura	60	Esecuzione tabelle punti (non sulTNC 410)		214
	230	Spianatura di superfici piane		216
	231	Spianatura di superfici con qualunque inclinazione		218
Cicli per la conversione Conversione	28	Lavorazione speculare		226
	53	Spostamento dell'origine con una Tabella origini		223
	54	Spostamento dell'origine nel programma		222
	72	Fattore di scala		228
	73	Rotazione del sistema di coordinate		227
	80	Piano di lavoro (non sulTNC 410)		229
Cicli speciali	04	Tempo di sosta	■	236
	36	Orientamento del mandrino		237
	39	Ciclo Chiamata di programma, chiamata del Ciclo con G79)	■	236
	62	Tolleranza di scostamento per la fresat. rapida di profili (non sulTNC410)		238

Gruppo	G	Funzione	attiva nel blocco	Riferimento pagina
	79	Richiamo ciclo	■	141
Selezione del piano di lavoro	17	Selezione piani XY, Asse utensile Z		96
	18	Selezione piani ZX, Asse utensile Y		96
	19	Selezione piani YZ, Asse utensile X		96
	20	Asse utensile IV		96
	24	Smussi con lunghezza smusso R		101
	25	Arrotondamento di spigoli con R		106
	26	Avvicinamento tangenziale a un profilo con R		99
	27	Distacco tangenziale da un profilo con R		99
	29	Conferma dell'ultimo valore nominale di posizione quale polo		110
Definizione pezzo grezzo	30	Definizione pezzo grezzo per la grafica, punto MIN		61
	31	Definizione pezzo grezzo per la grafica, punto MAX		61
	38	Arresto esecuzione programma		284
Correzioni traiettoria	40	Senza correzioni traiettoria (R0)		90
	41	Correzione della traiettoria dell'utensile, a sinistra del profilo (RL)		90
	42	Correzione della traiettoria dell'utensile, a destra del profilo (RR)		90
	43	Correzione parassiale, prolungamento (R+)		90
	44	Correzione parassiale, accorciamento (R-)		90
	51	Numero ut. successivo (con memoria centrale utensili)	■	87
	55	Funzione di tastatura		308
Unità di misura	70	Unità di misura: pollici (all'inizio del programma)		60
	71	Unità di misura: millimetri (all'inizio del programma)		60
Quote Maßangaben	90	Quote assolute		35
	91	Quote incrementali		35
	98	Impostazione di un numero di label	■	220
	99	Definizione utensile	■	80

Carattere di indirizzo	Funzione
%	Inizio di programma e Chiamata di programma
#	Numero dell'origine con il Ciclo G53
A	Rotazione intorno all'asse X
B	Rotazione intorno all'asse Y
C	Rotazione intorno all'asse Z
D	Definizione Parametri Q (Parametri Q di programma)
DL	Correzione usura lunghezza con chiamata utensile
DR	Correzione usura raggio con chiamata utensile
E	Tolleranza per M112 e M124
F	Avanzamento
F	Tempo di sosta con G04
F	Fattore di scala con G72
F	Fattore per riduzione dell'avanzamento con M103
G	Condizionamento di percorso
H	Angolo coordinate polari con valore incrementale/Assoluto
H	Angolo di rotazione con G73
H	Angolo limite per M112

Carattere di indirizzo	Funzione
I	Coordinata X del centro del cerchio/del polo
J	Coordinata Y del centro del cerchio/del polo
K	Coordinata Z del centro del cerchio/del polo
L	Impostazione di un numero label con G98
L	Salto ad un numero label
L	Lunghezza utensile con G99
LA	Numero blocchi per il precalcolo con M120
M	Funzioni ausiliarie 142
N	Numero blocco
P	Parametri di ciclo nei cicli di lavorazione
P	Parametri nella definizione di parametri
Q	Parametri di programma/parametri Q di ciclo
R	Raggio coordinate polari
R	Raggio del cerchio con G02/G03/G05
R	Raggio di arrotondamento con G25/G26/G27
R	Lunghezza di smussocon G24
R	Raggio utensile con G99
S	Numero giri mandrino
S	Orientamento del mandrino con G36
T	Definizione utensile con G99
T	Richiamo utensile
U	Traiettoria lineare parallela all'asse X
V	Traiettoria lineare parallela all'asse Y
W	Traiettoria lineare parallela all'asse Z
X	Asse X
Y	Asse Y
Z	Asse Z
*	Fine del blocco

Definizione parametri	Funzione	Vedere pagina
D00	Assegnazione	254
D01	Addizione	254
D02	Sottrazione	254
D03	Moltiplicazione	254
D04	Divisione	254
D05	Radice	254
D06	Seno	256
D07	Coseno	256
D08	Radice di somma di quadrati ($c = \sqrt{a^2 + b^2}$)	256
D09	Se uguale, salta a	257
D10	Se diverso, salta a	257
D11	Se maggiore, salta a	257
D12	Se minore, salta a	257
D13	Angolo (angolo di $c \cdot \sin \alpha$ e $c \cdot \cos \alpha$)	256
D14	Numero errore	259
D15	Print	259
D19	Assegnazione Merker PLC	259o

SIMBOLI

- 3D, Rappresentazione... 276
- 3D, Sistema di tastatura... 294
 - calibrazione
 - analogico ... 299
 - digitale ... 296
 - Memorizzazione valori calibraz.
inTOOL.T ... 298, 300
 - misurazione durante
esecuzione programma ... 308

A

- Accensione ... 16
- Accessori ... 14
- Alesatura ... 147
- Annidamenti ... 243
- Arrotondamento spigoli ... 106
- Asse di rotazione ... 132
 - Riduz. visualizzazione ... 133
 - spostamento con ottimizzazione di
percorso ... 132
- Asse di rotazione ... 134
- Assi ausiliari ... 33
- Assi non controllati nel programma NC ... 283
- Assi principali 33
- Avanzamento ... 19
 - con assi di rotazione: M116 ... 132
 - modifica ... 20

B

- BAUD-RATE, impostazione ... 315, 316
- Blocchi
 - cancellazione ... 63, 65
 - inserimento ... 63, 65
 - modifica ... 63, 65
 - buffer ... 315

C

- Calcolatore tascabile ... 72
- Calcolo tempo di lavorazione ... 278
- Calcolo tra parentesi ... 261
- Cambio utensile ... 88
 - automatico ... 88
- campo operatore ... 5
- Centro del cerchio ... 102
- Cerchio di arrotondamento tra rette
M112 ... 123
- Cerchio di fori ... 185
- Cerchio pieno ... 109
- Chiamata dei programmi
 - tramite ciclo ... 236
- Cicli
 - chiamata ... 141, 143
 - con tabelle punti ... 142
 - definizione ... 140
 - gruppi ... 140
- Cicli di foratura ... 144
- Cicli di profili. *Vedere cicli SL*
- Cicli di tastatura ... 294
- Cicli SL
 - ciclo profilo ... 190, 197
 - contornatura ... 194
 - dati di profilo ... 199
 - finitura fondo ... 202
 - finitura lati ... 202
 - perforatura ... 191, 200
 - profili sovrapposti ... 197
 - svuotamento ... 192, 201
- Cilindro ... 268
- Collegamento in rete 55
- Commutazione tra lettere maiuscole e
minuscole ... 69
- Compensazione posizioni oblique del
pezzo ... 300
- Controllo spazio lavoro
con test PGM ... 331

C

- Conversione di un programma FK
in un programma con testo in chiaro ... 42
- Coordinate macchina: M91/M92 119
- Coordinate polari
 - generalità ... 34
 - programmazione ... 110
 - asse di riferimento angolo ... 34
- Coordinate, conversione
 - Panoramica ... 221
- Copiatura di blocchi di programma ... 64
- Copiatura di blocchi di programma ... 64
- Correzione del posizionamento
con il volantino ... 131
- Correzione del raggio ... 90
 - angoli esterni ... 92
 - angoli interni ... 92
 - lavorazione angoli ... 92
- Correzione dell'utensile
 - lunghezza ... 89
 - raggio ... 90

D

- Dati digitalizzati
 - esecuzione ... 214
- Dati utensile
 - inserimento ... 80
 - panoramica ... 94
 - programmazione ... 95
- Dati utensile ... 80
 - chiamata ... 87
 - iinserimento inTabelle ... 81
 - indicizzazione ... 84
 - inserimento nel programma ... 80
 - valori delta ... 80
- Directory ... 43
 - copiatura ... 48
 - generazione ... 47
- Disco fisso ... 37

E

Ellisse ... 266

F

Famiglie di modelli... 253

Fattore di avanzamento per la penetrazione: M103 ... 129

Fattore di scala ... 228

File dati di testo

abbandono ... 69

apertura ... 69

funzioni di cancellazione ... 70

funzioni di editing ... 69

ricerca di parti di testo ... 71

Filettatura ... 163

Finitura del fondo ... 202

Finitura di isole circolari ... 176

FNxx. *Vedere programmazione parametri Q*

Foratura ... 145, 146, 149

Foratura invertita ... 151

Foratura profonda ... 145, 153

Foratura universale ... 149

Formato DIN/ISO 59

Fresatura asola ... 179

Fresatura di fori ... 155

Fresatura rapida 3D... 238

Fresature di scanalature 178

con pendolamento 179

Funzionamento POSITIP ... 283

Funzione HELP ... 74

esecuzione ... 332

Funzioni ausiliarie ... 118

assi di rotazione ... 132

controllo esecuzione programma ... 119

controllo mandrino ... 119

inserimento ... 118

macchine a taglio laser ... 138

programmazione coordinate ... 119

traiettorie ... 122

F

Funzioni di traiettoria 101

generalità ... 95

cerchi ed archi di cerchio ... 96

senso di rotazione ... 96

Funzioni M *vedere*

funzioni ausiliarie

G

Generalità ... 32

Generazione blocco L ... 330

Gestione dei programmi. *Vedere*

Gestione file dati

Gestione file dati

cancellazione file 39, 49, 57

chiamata file 38, 45, 56

configurazione tramite MOD ... 327

copiatura file 39, 48, 57

copiatura tabelle ... 48

directory

copiatura ... 48

generazione ... 47

estensione file ... 44

immissione nelTNC ... 58

marcatura file ... 50

nome file 37

protezione file 42, 54, 57

rinomina file 42, 50, 57

selezione file ... 38, 47

sovrascrittura file ... 54

standard 38

tipo file ... 37

trasmissione dati esterna ... 40, 52

Grafica di programmazione

Ingrandimento dettaglio ... 67

nella programmazione ... 66, 67

Grafici ... 274

Ingrandimento dettaglio ... 276

Viste ... 274

I

impostare origine ... 20

con sistema tastatura 3D ... 302

centro cerchio quale
origine ... 303

in un asse qualsiasi ... 302

sopra fori ... 304

spigolo quale origine ... 303

senza sistema di tastatura 3D ... 20

Indicazioni di stato ... 9

generali ... 9

supplementari ... 10

Inserimento di commenti ... 68

Interfaccia dati

assegnazione ... 317

Piedinatura connettore ... 350

programmazione ... 315, 316, 317

Interfaccia Ethernet

Collegamenti in rete ... 321

Collegamento in rete e
relativo scollegamento ... 55

configurazione ... 322

Interpolazione elicoidale ... 112, 114

Interruzione della lavorazione ... 284

Introduzione formule ... 261

Isola rettangolare, finitura ... 172

L

Lavorazione speculare ... 226

lettura i ... 287

Look ahead ... 130

M

Maschiatura

con compensatore utensile ... 157, 158

senza compensatore utensile ... 160, 161

Messaggi d'errore ... 73, 259

stampa ... 259

Messaggi d'errore NC ... 73

Misurazione pezzi ... 305

modi operativi ... 5

N

Nome dei programmi. *Vedere Gestione file dati: Nome dei file*
 Numero codice ... 314
 Numero giri mandrino ... 19
 inserimento ... 20, 78
 modifica ... 20
 Numero opzione ... 314
 Numero software ... 314

O

Orientamento mandrino ... 237
 Orientare il piano di lavoro ... 21
 Ciclo ... 229
 Guida per Ciclo G80 ... 232
 manuale ... 21

P

Parametri macchina
 per sistemi di tastatura 3D ... 336
 per trasmissione dati esterna ... 335
 per visualizzazione TNC e EditorTNC ... 339
 Parametri Q ... 260
 controllo ... 258
 emissione non formattata ... 260
 predefiniti ... 264
 trasmissione valori al PLC ... 260
 Parametri utente
 generali ... 334
 per la lavorazione e esecuz.
 programma ... 346
 per messaggi sul TNC,
 per l'editorTNC ... 339
 per sistemi di tastatura e la
 digitalizzazione ... 336
 per trasmissione
 dati esterna ... 335
 specifici di macchina ... 327
 Percorso ... 43
 Pezzo grezzo
 definizione ... 59

P

Piani principali 96
 Polo
 definizione 34
 programmazione 110
 Posizionamento con
 con inserimento manuale ... 26
 con piano di lavoro ruotato ... 121
 Posizioni del pezzo
 assolute ... 35
 relative ... 35
 Preposizionamento ... 97
 Profilo
 avvicinamento e distacco ... 97
 avvicinamento, distacco tangenziali 99
 Profilo sagomato ... 204
 Programma
 apertura ... 60
 configurazione 59
 editing ... 63, 65
 Programma trasmissione dati ... 318
 Programmazione parametri Q ... 252
 altre funzioni ... 259
 decisioni se/allora ... 257
 funzioni matematiche di base ... 254
 funzioni trigonometriche ... 256
 istruzioni di programmazione ... 252
 Programmazione parametrica. *Vedere programmazione parametri Q*
 Programmazioni rete ... 322
 Programmi ... 282
 continuazione dopo interruzione ... 286
 esecuzione ... 282
 interruzione ... 284
 panoramica ... 282
 rientro ad un determinato blocco ... 287
 salto di blocchi ... 291
 Protocollo valori di misura ... 295

Q

qualsiasi programma quale sottoprogramma ... 242

R

Rapido ... 78
 Rappresentazione su 3 piani ... 275
 Retta
 retta con avanzamento ... 101, 111
 retta in rapido ... 111
 Rientro sul profilo ... 289
 Ripartizione dello schermo ... 4
 Ripetizioni di blocchi di programma 245
 chiamata ... 241
 funzionamento ... 241
 programmazione ... 241
 Rotazione ... 227
 Rotazione del piano di lavoro ... 21, 229

S

Sagome di punti
 panoramica ... 184
 su cerchi ... 185
 su linee ... 186
 Salvataggio dati 37
 Scanalatura circolare, fresatura ... 181
 Schermo ... 3
 Selezione origine ... 36
 Sfera ... 270
 Simulazione grafica ... 278
 Sistema di riferimento 33
 Smusso ... 101
 Sostituzione della batterie tampone ... 358
 Sottoprogrammi 244
 chiamata ... 241
 principi di funzionamento ... 240
 programmazione ... 241

S

Spegnimento ... 16
 Spigoli aperti: M98 ... 128
 Spostamento assi macchina ... 17
 con tasti di direzione esterni ... 17
 con volantino elettronico ... 18
 passo passo ... 19
 Spostamento degli assi con
 ottimizzazione del percorso: M126 ... 132
 Spostamento dell'origine
 con tabelle origini ... 223
 nel programma ... 222
 Stampante in rete ... 55, 324
 Stato file ... 38, 45
 Superamento indici di riferimento ... 16
 Superficie cilindrica ... 206, 208
 Superficie regolare ... 218
 Svuotamento. *Vedere* Cicli SL:
 svuotamento

T

Tabella posti ... 86
 Tabella utensili ... 81
 abbandono ... 83
 editing ... 83
 funzioni di editing ... 84
 possibilità di inserimento ... 81
 Tabelle pallet
 Conferma di coordinate ... 76
 esecuzione ... 76
 Tabelle punti ... 142
 esempio programmazione ... 166
 Taglio laser, funzioni ausiliarie ... 138
 Tasca circolare
 finitura ... 175
 sgrossatura ... 173
 Tasca rettangolare
 finitura ... 170

T

Tempo di sosta ... 236
 Test del programma ... 280
 esecuzione ... 280
 fino ad un determinato blocco 281
 generalità ... 280
 Testo di HELP per messaggi di errore ... 73
 TNC 410, TNC 426, TNC 430 ... 2, 354
 TNCremo ... 318
 Tornitura ... 148
 Traiettoria elicoidale ... 112
 Traiettorie ... 100
 coordinate cartesiane ... 100
 circolare con raggio
 tangenziale ... 105
 circolare con
 raggio prestabilito ... 103
 circolare intorno ad un
 centro di cerchio ... 102
 retta con avanzamento ... 101
 retta in rapido ... 101
 coordinate polari ... 110
 circolare con raccordo
 tangenziale ... 112
 circolare intorno al polo ... 111
 retta con avanzamento ... 111
 Traiettorie circolari ... 102, 103, 111, 112
 Trigonometria ... 256

U

Utensili
 lunghezza ... 79
 nome ... 79
 numero ... 79
 raggio ... 80

V

Valori di misura, registrazione 301
 abbandono ... 312
 selezione ... 312
 velocità di trasmissione dati ... 315
 Velocità di traiettoria costante :M90 122
 Vista dall'alto ... 275

M	Funzioni supplementari (Funzioni M)	Blocco attivo a -	Inizio	Fine	Pag.
M00	Arresto esecuzione programma/arresto mandrino/disinserimento refrigerante			■	119
M01	Arresto opzionale esecuzione programma (non su TNC 426 B, TNC 430)			■	291
M02	Arresto esecuzione programma/arresto mandrino/disinserimento refrigerante/ eventuale cancellazione indicazione di stato (in funzione dei parametri macchina)/salto di ritorno blocco 1			■	119
M03	Inserimento mandrino in senso orario		■		
M04	Inserimento mandrino in senso antiorario		■		
M05	Arresto del mandrino			■	119
M06	Cambio utensile/arresto esecuzione program. (in funzione del parametro macchina/ arresto mandrino)			■	119
M08	Inserimento refrigerante		■		
M09	Disinserimento refrigerante			■	119
M13	Inserimento mandrino in senso orario/inserimento refrigerante		■		
M14	Inserimento mandrino in senso antiorario/inserimento refrigerante		■		119
M30	Funzione uguale alla M02			■	119
M89	Funzione supplementare libera oppure Chiamata di ciclo, funzione modale (in funzione del parametro macchina)		■	■	141
M90	Solo con errore di inserimento: velocità costante sugli spigoli)			■	122
M91	Nell'istruzione di posizionamento: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina		■		119
M92	Nell'istruzione di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita del costruttore della macchina, p.es. la posizione di cambio utensile		■		119
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse di rotazione ad un valore inferiore a 360°		■		133
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profilo			■	127
M98	Lavorazione completa di profili aperti			■	128
M99	Chiamata di ciclo, attiva solo nel relativo blocco			■	141
M101	Cambio utensile automatico con utensile gemello alla scadenza della durata massima		■		
M102	Disattivazione della funzione M101			■	87
M103	Riduzione avanzamento nella penetrazione con fattore F (valore percentuale)		■		129
M104	Riattivazione dell'ultima origine impostata con INSERIMENTO MANUALE DATI (solo con NC 280 474-xx)		■		75
M105	Esecuzione della lavorazione con il primo fattore kv		■		
M106	Esecuzione della lavorazione con il secondo fattore kv		■		348
M107	Soppressione messaggio d'errore per utensili gemelli con sovradimensione		■		
M108	Disattivazione della funzione M107			■	88
M109	Velocità di traiettoria costante sul tagliante dell'utensile negli archi di cerchio (aumento e riduzione dell'avanzamento)		■		
M110	Velocità di traiettoria costante negli archi di cerchio (solo riduzione avanzamento)			■	
M111	Disattivazione della funzione M109/M110			■	130
M112	Inserimento di raccordi tra raccordi di profilo qualsiasi Inserimento tramite E della tolleranza di scostamento dal profilo		■		
M113	Disinserimento della funzione M112 (non su TNC 426 B, TNC 430)				123
M114	Correzione automatica della geometria della macchina nel lavoro con assi di rotazione		■		
M115	Disattivazione della funzione M114			■	134
M116	Avanzamento con assi angolari mm/min		■		132
M118	Sovrapposizione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma		■		131
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)		■		150
M124	Filtraggio profilo		■		125
M126	Spostamento degli assi di rotazione con ottimizzazione con M112		■		
M127	Disattivazione della funzione M126			■	132
M128	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi di rotazione (TCPM*)		■		
M129	Resettare M128			■	135
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non inclinate		■		121
M200	Taglio laser: emissione diretta della tensione programmata		■		
M201	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione del percorso		■		
M202	Taglio laser: emissione quale funzione della velocità		■		
M203	Taglio laser: emissione quale funzione del tempo (rampa)		■		
M204	Taglio laser: emissione quale funzione del tempo (impulso)		■		138

Aiuto di programmazione

Cicli di contornatura

Configurazione del programma per lavorazioni con più utensili

Elenco dei sottoprogrammi di profilo	G37 P01 ...
Definizione dati di profilo	G120 Q1 ...
Punta ,definizione/chiamata Ciclo di contornatura: foratura preliminare Chiamata ciclo	G121 Q10 ...
Fresa di sgrossatura ,definizione/chiamata Ciclo di contornatura : sgrossatura Chiamata del ciclo	G122 Q10 ...
Fresa di finitura ,definizione/chiamata Ciclo di contornatura: finitura del fondo Chiamata di ciclo	G123 Q11 ...
Fresa di finitura ,definizione/chiamata Ciclo di contornatura: finitura laterale Chiamata del ciclo	G124 Q11 ...
Fine del programma principale, salto di ritorno	M02
Sottoprogrammi di profilo	G98 ... G98 L0

Correzione del raggio nei sottoprogrammi di profilo

Profilo	Sequenza di program. degli elementi di profilo	Correzione del raggio
Interno	in senso orario (CW)	G42 (RR)
(Tasca)	in senso antiorario (CCW)	G41 (RL)
Esterno	in senso orario (CW)	G41 (RL)
(Isola)	in senso antiorario (CCW)	G42 (RR)

Conversioni di coordinate

Coordinate, conversione	Attivazione	Disattivazione
Spostamento dell'origine	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X+0 Y+0 Z+0
Lavorazione speculare	G28 X	G28
Rotazione	G73 H+45	G73 H+0
Fattore di scala	G72 F0,8	G72 F1
Piano di lavoro	G 80 A+10 B+10 C15	G80

Definizione di parametri Q

D	Funzione	D	Funzione
00	Assegnazione	08	Radice di somma di quadrati $c = \sqrt{a^2+b^2}$
01	Addizione	09	Se uguale, salto al numero label
02	Sottrazione	10	Se diverso, salto al numero label
03	Moltiplicazione	11	Se maggiore, salto al numero label
04	Divisione	12	Se minore, salto al numero label
05	Radice	13	Angolo (angolo di $c \bullet \text{sen } a \text{ e } c \bullet \text{cos } a$)
06	Seno	14	Numero errore
07	Coseno	15	Print
		19	Assegnazione PLC

Elenco funzioni

Programmazione DIN/ISO TNC 410, TNC 426, TNC 430

Funzioni M

M00	Arresto esecuz. program./arresto mandrino/disinserimento refrig.
M01	Arresto programmato del programma (non su TNC 426, TNC 430)
M02	Arres. esecuz. program./arresto mandrino/disinserim. refrigerante evt. cancellazione indicazione di stato Ritorno al blocco 1
M03	Inserimento mandrino in senso orario
M04	Inserimento mandrino in senso antiorario
M05	Arresto del mandrino
M06	Cambio utensile evt. arresto mandrino/arresto esecuzione programma
M08	Inserimento refrigerante
M09	Disinserimento refrigerante
M13	Inserimento mandrino in senso orario/inserimento refrigerante
M14	Inserimento mandrino in senso antiorario/inserimento refrigerante
M30	Come M02
M89	Funzione ausiliaria libera oppure chiamata di ciclo, azione modale
M99	Chiamata di ciclo, attiva solo nella relativa istruzione
M90	Velocità di traiettoria costante su spigoli interni e spigoli non corretti
M91	Nell'istruzione di posizionamento le coordinate si riferiscono all'origine della macchina
M92	Nell'istruzione di posizionamento le coordinate si riferiscono ad una posizione definita sulla macchina
M94	Riduz. dell'indicaz. dell'asse di rotaz. ad un valore inferiore a 360°
M97	Correzione della traiettoria su spigoli esterni: punto di intersezione in luogo di un cerchio di raccordo
M98	Fine della correz. di traiettoria, attiva solo nella relativa istruzione
M101	Cambio utensile automatico con utensile gemello, alla scadenza della durata max. Disattivazione della funzione M101
M102	Disattivazione della funzione M101
M103	Riduzione al fattore F dell'avanzamento nella penetrazione (valore percentuale)
M104	Riattivazione dell'ultima origine impostata con INSERIMENTO MANUALE DATI (solo con NC 280 474-xx)
M105	Esecuz. della lavoraz. con il secondo fattore k_v (non sul TNC 410)
M106	Esecuz. della lavoraz. con il primo fattore k_v (non sul TNC 410)
M107	Soppressione messaggio d'errore per utensili gemelli sovradimensionati (nella trasmissione a blocchi, non sul TNC 410)
M108	Disattivazione della funzione M107
M109	Velocità di avanzamento costante sul tagliente dell'utensile sugli spigoli interni ed esterni
M110	Velocità di avanzamento costante sul tagliente dell'utensile sugli spigoli interni
M111	La velocità di avanzamento si riferisce alla traiettoria del centro (comportamento standard)
M112	Inserimento di raccordi tra raccordi di profilo qualsiasi Inserimento tramite E della tolleranza di scostamento dal profilo
M113	Disattivazione della funzione M112 (non su TNC 426, TNC 430)
M114	Correzione automatica della geometria della macchina nell'impiego di assi orientabili (non sul TNC 410)
M115	Disattivazione della funzione M114 (non sul TNC 410)
M116	Avanzamento con assi di rotazione in mm/min (non sul TNC 410)
M118	Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma (non sul TNC 410)
M120	Precalcolo di un profilo con correzione del profilo (LOOK AHEAD)
M124	Filtro di profilo (non su TNC 426, TNC 430)
M126	Spostamento assi di rotazione con ottimizzazione del percorso
M127	Disattiva M126
M128	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi di rotazione (non sul TNC 410)
M129	Disattivazione della funzione M128 (non sul TNC 410)
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono al sistema di coordinate non ruotato (non sul TNC 410)
M134	Arresto di precisione su raccordi non tangenziali e posizionamenti con assi di rotazione (non sul TNC 410)
M135	Disattivazione della funzione M134 (non sul TNC 410)
M200...M204	Funzioni per macchine a taglio laser (non sul TNC 410)

Funzioni G e indirizzi

Funzioni G

Dati utensile

G00	Interpolazione di rette, coordinate cartesiane, in rapido
G01	Interpolazione di rette, coordinate cartesiane
G02	Interpolazione di cerchi, coordinate cartesiane, in senso orario
G03	Interpolazione di cerchi, coordinate cartesiane, in senso antiorario
G05	Interpolaz. di cerchi, coord. cartes., senza indicaz. del senso di rotaz.
G06	Interpolaz. di cerchi, coord. cartes., con raccordo tangenz. al profilo
* G07	Blocco di posizionamento parassiale
G10	Interpolazione di rette, coordinate polari, in rapido
G11	Interpolazione di rette, coordinate polari
G12	Interpolazione di cerchi, coordinate polari, in senso orario
G13	Interpolazione di cerchi, coordinate polari, in senso antiorario
G15	Interpolaz. di cerchi, coord. polari, senza indicaz. del senso di rotazione
G16	Interpolaz. di cerchi, coord. polari, con raccordo tangenziale al profilo

Smusso/Arrotondamento/Avvicinamento e Distacco al/dal profilo

* G24	Smussi con lunghezza smusso R
* G25	Arrotondamento di spigoli con R
* G26	Avvicinamento tangenziale a un profilo con R
* G27	Distacco tangenziale da un profilo con R

Definizione utensile

* G99	Con Numero utensile T, Lunghezza L, Raggio R
-------	--

Correzione del raggio dell'utensile

G40	Senza correzione del raggio utensile
G41	Correzione della traiettoria dell'utensile, a sinistra del profilo
G42	Correzione della traiettoria dell'utensile, a destra del profilo
G43	Correzione parallasse per G07, Prolungamento
G44	Correzione parallasse per G07, Accorciamento

Definizione del pezzo grezzo per la rappresentazione grafica

G30	(G17/G18/G19) Punto MIN
G31	(G90/G91) Punto MAX

Cicli di foratura

G83	Foratura profonda
G84	Maschiatura con compensatore utensile
G85	Maschiatura senza compensatore utensile
G86	Filettatura (non sul TNC 410)
G200	Foratura
G201	Alesatura
G202	Tornitura
G203	Foratura universale
G204	Controforatura invertita
G205	Foratura profonda universale (solo con software NC 280 474-xx)
G206	Maschiatura senza compensatore ut. (solo con softw. NC 280 474-xx)
G207	Maschiatura con compensatore ut. (solo con softw. NC 280 474-xx)
G208	Fresatura di fori (solo con software NC 280 474-xx)

Cicli per la fresatura di tasche, isole e scanalature

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

Cicli per la realizzazione di sagome di punti

G220	Sagome di punti su cerchio
G221	Sagome di punti su linee

Cicli SL Gruppo 1

G37	Profilo, definizione numeri sottoprogrammi per profilo parziale
G56	Foratura preliminare
G57	Svuotamento (Sgrossatura)
G58	Fresatura di contornatura in senso orario (Rifinitura)
G59	Fresatura di contornatura in senso antiorario (Rifinitura)

Cicli SL Gruppo 2 (non sul TNC 410)

G37	Profilo, definizione numeri sottoprogrammi per profilo parziale
G120	Definizione dati di profilo (vale da G121 a G124)
G121	Foratura preliminare
G122	Svuotamento (Sgrossatura) parallelo al profilo
G123	Finitura del fondo
G124	Finitura laterale
G125	Profilo sagomato (lavorazione profilo aperto)
G127	Superficie cilindrica

Funzioni G

Conversioni di coordinate

G53	Spostamento origine da Tabelle origini
G54	Spostamento dell'origine nel programma
G28	Lavorazione speculare del profilo
G73	Rotazione del sistema di coordinate
G72	Fattore di scala, riduzione/ingrandimento del profilo
G80	Rotazione del piano di lavoro

Cicli di spianatura

G60	Esecuzione tabelle punti (non sul TNC 410)
G230	Spianatura di superfici piane
G231	Spianatura di superfici con qualunque inclinazione

Cicli speciali

* G04	Tempo di sosta in secondi con F
G36	Orientamento del mandrino
* G39	Chiamata dei programmi
G62	Tolleranza per fresatura rapida di profili (non sul TNC 410)

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	Asse utensile IV

Quote

G90	Quote assolute
G91	Quote incrementali

Unità di misura

G70	Quote in pollici (da definirsi all'inizio del programma)
G71	Quote in millimetri (da definirsi all'inizio del programma)

Altre funzioni G

G29	Conferma ultimo valore nomin. di posiz. quale polo (centro del cerchio)
G38	Arresto esecuzione programma
* G51	Preselezione utensili (con memoria utensili centrale)
G55	Funzione di tastatura programmabile
* G79	Richiamo ciclo
* G98	Impostazione di un numero di label

*) Funzione attiva solo nella relativa istruzione

Indirizzi

Ind.	Funzione	Ind.	Funzione
%	Inizio programma	M	Funzioni M
%	Chiamata dei programmi	N	Numero blocco
#	Num. origine con il Ciclo G53	P	Parametri di ciclo nei cicli di lavorazione
A	Rotazione intorno all'asse X	P	Valore o parametro Q in definizioni di parametri Q
B	Rotazione intorno all'asse Y	Q	Parametri Q
C	Rotazione intorno all'asse Z	R	Raggio in coordinate polari
D	Definizione di parametri Q	R	Raggio del cerchio con G02/G03/G05
DL	Correz. usura lunghezza con T	R	Raggio di arrotondamento con G25/G26/G27
DR	Correz. usura raggio con T	R	Raggio utensile con G99
E	Tolleranza con M112 e M124	S	Numero giri mandrino
F	Avanzamento	S	Orientamento del mandrino con G36
F	Tempo di sosta con G04	T	Definizione utensile con G99
F	Fattore di scala G72	T	Chiamata utensile
F	Fattore di riduz. F con M103	T	Utensile successivo con G51
G	Funzioni G	U	Asse parallelo all'asse X
H	Angolo in coordinate polari	V	Asse parallelo all'asse Y
H	Angolo di rotazione con G73	W	Asse parallelo all'asse Z
H	Angolo limite con M112	X	Asse X
I	Coordinata X del centro del cerchio/del polo	Y	Asse Y
J	Coordinata Y del centro del cerchio/del polo	Z	Asse Z
K	Coordinata Z del centro del cerchio/del polo	*	Fine del blocco
L	Impostaz. di un num. di label con G98		
L	Salto ad un numero label		
L	Lunghezza utensile con G99		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (8669) 31-0

FAX +49 (8669) 5061

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (8669) 31-1000

E-Mail: service@heidenhain.de

Measuring systems ☎ +49 (8669) 31-3104

E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 (8669) 31-3101

E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 (8669) 31-3103

E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 (8669) 31-3102

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (711) 952803-0

E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de