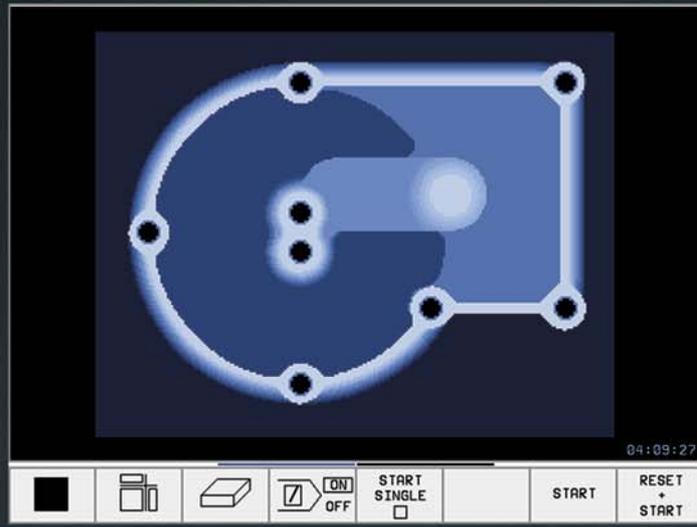




HEIDENHAIN

HEIDENHAIN



TNC 410 TNC 426 TNC 430

NC-Software
286 060-xx
286 080-xx
280 476-xx
280 477-xx

**Manuale d'esercizio
Programmazione DIN/ISO**

Italiano (it)
11/2002



Elementi di comando sull'unità video

-  Selezione della ripartizione dello schermo
-  Tasto di commutazione modi operativi "Programmazione"/"Macchina": NONE.
-  Softkeys: sel. funzioni sullo schermo
-   Commutazione dei livelli softkey
-  Modifica impostazioni schermo (solo BC 120)

Tastiera alfanumerica: inserimento di caratteri e cifre

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

Selezione dei modi operativi "Macchina"

-  FUNZIONAMENTO MANUALE
-  VOLANTINO ELETTRONICO
-  POSIZIONAMENTO CON INSERIMENTO MANUALE
-  ESECUZIONE SINGOLA PROGRAMMA
-  ESECUZIONE CONTINUA PROGRAMMA

Selezione dei modi operativi "Programmazione"

-  MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA
-  TEST DEL PROGRAMMA

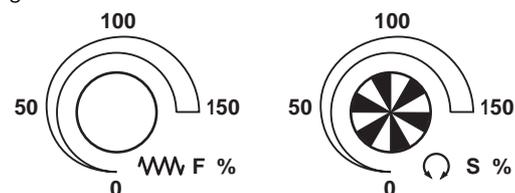
Gestione di programmi/file dati, funzioni TNC

-  Selezione, cancellazione programmi/file dati, trasmissione dati esterna
-  Inserimento chiamata programma in un programma
-  Selezione funzioni MOD
-  Visualizzazione di testi di Help nel caso di messaggi di errore CN
-  Chiamata calcolatore tascabile

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

-     Spostamento del cursore (campo chiaro)
-  Selezione diretta di blocchi, cicli e di funzioni parametriche

Manopole dei potenziometri di regolazione di avanzamento/giri mandrino



Programmazione delle traiettorie

-  Posizionamento sul e distacco dal profilo
-  Programmazione libera dei profili FK
-  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

-   Inserimento e chiamata lunghezza e raggio dell'utensile

Cicli, sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

-   Definizione e chiamata dei cicli
-   Inserimento e chiamata 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 degli assi delle coordinate o inserimento nel programma
-  ...  Tasti numerici
-  Punto decimale
-  Segno negativo/positivo
-  Immissione delle coordinate polari
-  Immissione di quote incrementali
-  Parametri Q
-  Conferma della posizione reale
-  Salto domande di 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

01:03:24

[ON] OFF START SINGLE START RESET START

Navigation buttons: a circular refresh button, a left arrow, a row of seven square buttons, a right arrow, and a circular refresh button.

QWERTY keyboard layout with standard alphanumeric keys and function keys like RET, SPACE, and a cursor key.

Number pad and function keys including X, Y, Z, IV, V, CE, DEL, P, I, NO ENT, ENT, and END.

Rotary knob for S % (Spindle Speed) with a scale from 0 to 150.

PGM MGT, CALC, MOD, HELP buttons.

APPR DEP, FK, CHE, L, CR, RND, CT, CC, C buttons.

Rotary knob for W W F % (Work Feed) with a scale from 0 to 150.

Navigation buttons: a hand icon, a circle with a diagonal line, a diamond, and a right arrow.

TOUCH PROBE, CYCL DEF, CYCL CALL, LBL SET, LBL CALL, STOP, TOOL DEF, TOOL CALL, PGM CALL buttons.

Navigation buttons: up, down, left, right arrows, and a GOTO button.





Tipo di TNC, software e funzioni

Il presente manuale descrive le funzioni disponibili nei TNC con i seguenti numeri software NC:

Tipo di TNC	N. Software NC
TNC 426 CB, TNC 426 PB	280 476-xx
TNC 426 CF, TNC 426 PF	280 477-xx
TNC 426 M	280 476-xx
TNC 426 ME	280 477-xx
TNC 430 CA, TNC 430 PA	280 476-xx
TNC 430 CE, TNC 430 PE	280 477-xx
TNC 430 M	280 476-xx
TNC 430 ME	280 477-xx
TNC 410	286 060-xx
TNC 410	286 080-xx

Le lettere E ed F specificano le versioni di 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
- la misurazione dell'utensile con il TT 130
- la maschiatura senza compensatore utensile
- il riposizionamento sul profilo dopo un'interruzione e (solo con dialogo in chiaro)

Nei casi dubbi si consiglia di mettersi in contatto con il Costruttore della macchina per conoscerne tutte le prestazioni.

Numerosi Costruttori 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:

Tutte le funzioni di tastatura sono descritte in un manuale separato. Per richiedere questo Manuale rivolgersi eventualmente alla HEIDENHAIN, N. codice: 329 203-xx.

Ambiente di lavoro previsto

Il TNC rientra nella classe A delle norme EN 55022 ed il suo impiego è previsto principalmente per ambienti industriali.

Nuove funzioni del software NC 280 476-xx

- Cicli per fresatura di filettature da 262 a 267 (vedere „Generalità sulla fresatura di filettature” , pag. 209)
- Ciclo per maschiatura con rottura truciolo 209 (vedere „MASCHIATURA CON ROTTURA TRUCIOLO (Ciclo G209, non sul TNC 410)” , pag. 207)
- Ciclo 247 (vedere „IMPOSTAZIONE ORIGINE (Ciclo G247, non sul TNC 410)” , pag. 302)
- Introduzione di due funzioni ausiliarie M (vedere „Funzioni ausiliarie M e relativo inserimento” , pag. 148)
- Arresto programma con M01 (vedere „Interruzione programmata del programma” , pag. 388)
- Avvio automatico di programmi NC (vedere „Avvio automatico del programma (non sul TNC 410)” , pag. 385)
- Ripartizione dello schermo nel caso di tabelle pallet (vedere „Ripartizione dello schermo per l'esecuzione di tabelle pallet” , pag. 95)
- Nuova colonna nella tabella utensili per la gestione dei dati di calibrazione TS (vedere „Inserimento dei dati utensile nelle tabelle” , pag. 101)
- Gestione di un numero illimitato di dati di calibrazione per sistema di tastatura digitale TS (vedere Manuale d'uso Cicli di tastatura)
- Cicli per la misura automatica degli utensili col sistema di tastatura TT in DIN/ISO (vedere Manuale d'uso Cicli di tastatura)
- Nuovo ciclo 440 per la misurazione dello spostamento degli assi di una macchina mediante il sistema di tastatura da tavolo TT (vedere Manuale d'uso Cicli di tastatura)
- Supporto di funzioni di Teleservice(vedere „Teleservice (non sul TNC 410)” , pag. 420)
- Possibilità di scegliere la modalità di visualizzazione per i blocchi di più righe come ad es. definizioni di cicli (vedere „Parametri utente generali” , pag. 424)
- M142 (vedere „Cancellazione delle informazioni modali dei programmi: M142 (non sul TNC 410)” , pag. 164)
- M143 (vedere „Cancellazione della rotazione base: M143 (non sul TNC 410)” , pag. 164)
- M144 (vedere „Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco: M144 (non sul TNC 410)” , pag. 172)
- Accesso esterno tramite l'interfaccia LSV-2 (vedere „Abilitazione/ blocco dell'accesso esterno” , pag. 421)



Funzioni modificate nel software 280 476 xx

- L'unità di avanzamento con M136 passa da $\mu\text{m}/\text{giro}$ a mm/giro (vedere „Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136 (non sul TNC 410)“ , pag. 160)
- La dimensione della memoria profili per i cicli SL è stata raddoppiata (vedere „Cicli SL Gruppo II (non sul TNC 410)“ , pag. 267)
- M91 e M92 sono possibili anche con il piano di lavoro inclinato (vedere „Posizionamento nel sistema ruotato“ , pag. 309)
- Visualizzazione del programma NC durante l'elaborazione di tabelle pallet (vedere „Esecuzione continua programma e esecuzione singola programma“ , pag. 8) e (vedere „Ripartizione dello schermo per l'esecuzione di tabelle pallet“ , pag. 95)

Descrizioni nuove o modificate in questo manuale

- TNCremoNT (vedere „Trasmissione dati tra TNC e TNCremoNT“ , pag. 400)
- Sommario dei formati i input (vedere „Formati di input e unità delle funzioni del TNC“ , pag. 446)
- Salto a blocco con tabelle pallet (vedere „Rientro nel programma ad un numero di blocco qualsiasi (lettura blocchi)“ , pag. 382)
- Sostituzione della batteria tampone (vedere „Sostituzione batteria tampone“ , pag. 448)



Indice

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

1 Introduzione 1

- 1.1 TNC 410, TNC 426, e TNC 430 2
 - Programmazione: HEIDENHAIN con testo in chiaro e DIN/ISO 2
 - Compatibilità 2
- 1.2 Unità video e tastiera 3
 - Unità video 3
 - Definizione della ripartizione dello schermo 4
 - Pannello operativo 5
- 1.3 Modi operativi 6
 - Funzionamento manuale e volantino elettronico 6
 - Posizionamento con inserimento manuale 6
 - MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA 7
 - Test del programma 7
 - Esecuzione continua programma e esecuzione singola programma 8
- 1.4 Visualizzazioni di stato 10
 - Visualizzazione di stato "generale" 10
 - Visualizzazioni di stato supplementari 11
- 1.5 Accessori: Sistemi di tastatura 3D e Volantini elettronici HEIDENHAIN 14
 - Sistemi di tastatura 3D 14
 - Volantini elettronici HR 15



2 Funzionamento manuale e allineamento 17

- 2.1 Accensione e spegnimento 18
 - Accensione 18
 - Funzioni supplementari per i TNC 426, TNC 430 19
- 2.2 Spostamento assi macchina 20
 - Avvertenza 20
 - Spostamento degli assi con i tasti esterni di movimento 20
 - Spostamento con il volantino elettronico HR 410 21
 - Posizionamento incrementale 22
- 2.3 Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M 23
 - Impiego 23
 - Inserimento valori 23
 - Modifica giri mandrino e avanzamento 23
- 2.4 Determinazione dell'origine (senza sistema di tastatura 3D) 24
 - Avvertenza 24
 - Operazioni preliminari 24
 - Determinazione dell'origine 25
- 2.5 Rotazione del piano di lavoro (non sul TNC 410) 26
 - Applicazione, modo di funzionamento 26
 - Spostamento sugli indici di riferimento con assi ruotati 27
 - Determinazione dell'origine nel sistema ruotato 27
 - Determinazione dell'origine su macchine con tavola circolare 28
 - Indicazione di posizione nel sistema ruotato 28
 - Limitazioni nella rotazione del piano di lavoro 28
 - Attivazione della rotazione manuale 29

3 Posizionamento con inserimento manuale 31

- 3.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici 32
 - Posizionamento con inserimento manuale 32
 - Salvataggio e cancellazione dei programmi in \$MDI 35



4 Programmazione: Generalità, gestione file dati, aiuti di programmazione, Gestione dei pallet 37

- 4.1 Generalità 38
 - Sistemi di misura e indici di riferimento 38
 - Sistema di riferimento 38
 - Sistema di riferimento sulle fresatrici 39
 - Coordinate polari 40
 - Posizioni assolute e incrementali del pezzo 41
 - Impostazione dell'origine 42
- 4.2 Gestione file dati: Generalità 43
 - File dati 43
 - Salvataggio dati TNC 426, TNC 430 44
- 4.3 Gestione file dati standard TNC 426, TNC 430 45
 - Avvertenza 45
 - Chiamata Gestione file dati 45
 - Selezione file dati 46
 - Cancellazione di file 46
 - Copiatura di file 47
 - Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno 48
 - Selezione di uno degli ultimi 10 file dati selezionati 50
 - Cambiamento nome di un file 50
 - Conversione di un programma FK in un programma con testo in chiaro 51
 - Attivazione/Disattivazione protezione file 52
- 4.4 Gestione file dati estesa TNC 426, TNC 430 53
 - Avvertenza 53
 - Directory 53
 - Percorso 53
 - Panoramica: Funzioni della gestione file dati estesa 54
 - Chiamata Gestione file dati 55
 - Selezione di drive, directory e file dati 56
 - Generazione di una nuova directory (possibile solo nel drive TNC:\) 57
 - Copiatura di un singolo file 58
 - Copiatura directory 59
 - Selezione di uno degli ultimi 10 file dati selezionati 59
 - Cancellazione di file 59
 - Cancellazione directory 60
 - Selezione di file dati 60
 - Cambiamento nome di un file 61
 - Altre funzioni 61
 - Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno 62
 - Copiatura di file dati in un'altra directory 63
 - Il TNC in rete (solo nella opzione con interfaccia Ethernet) 64



4.5	Gestione file dati TNC 410	66
	Chiamata Gestione file dati	66
	Selezione file dati	66
	Cancellazione di file	67
	Copiatura di file	68
	Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno	69
4.6	Apertura e inserimento programmi	71
	Configurazione di un programma NC nel formato DIN/ISO	71
	Definizione del pezzo grezzo: G30/G31	71
	Apertura di un nuovo programma di lavorazione TNC 426, TNC 430	72
	Apertura di un nuovo programmi di lavorazione con il TNC 410	73
	Definizione pezzo grezzo	74
	Programmazione movimento utensili	76
	Editing programma TNC 426, TNC 430	77
	Editing programma TNC 410	81
4.7	Grafica di programmazione (solo sul TNC 410)	83
	Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione	83
	Generazione della grafica di programmazione per un programma esistente	83
	Ingrandimento/riduzione di un dettaglio	84
4.8	Inserimento di commenti	85
	Impiego	85
	Inserimento commento durante l'inserimento del programma (non su TNC 410)	85
	Inserimento commento in un momento successivo (non sul TNC 410)	85
	Commento in un blocco proprio	85
4.9	Generazione di file dati di testo (non sul TNC 410)	86
	Impiego	86
	Apertura ed abbandono di un file dati di testo	86
	Editing di testi	87
	Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe	88
	Elaborazione di blocchi di testo	88
	Ricerca di parti di testo	89
4.10	Calcolatore tascabile (non sul TNC 410)	90
	Modo d'uso	90
4.11	Aiuto diretto per messaggi di errore NC (non sul TNC 410)	91
	Visualizzazione messaggi d'errore	91
	Visualizzazione testi di HELP	91
4.12	Gestione dei pallet (non sul TNC 410)	92
	Impiego	92
	Selezione tabella pallet	94
	Abbandono della tabella pallet	94
	Esecuzione file pallet	94

5 Programmazione: Utensili 97

- 5.1 Inserimenti relativi all'utensile 98
 - Avanzamento F 98
 - Numero di giri del mandrino S 98
- 5.2 Dati utensile 99
 - Premesse per la correzione dell'utensile 99
 - Numero utensile, nome utensile 99
 - Lunghezza L dell'utensile 99
 - Raggio R dell'utensile 100
 - Valori delta per lunghezze e raggi 100
 - Inserimento dei dati utensile nel programma 100
 - Inserimento dei dati utensile nelle tabelle 101
 - Tabella posti per cambio utensile 107
 - Chiamata dei dati utensile 109
 - Cambio utensile 110
- 5.3 Correzione dell'utensile 111
 - Introduzione 111
 - Correzione lunghezza dell'utensile 111
 - Correzione del raggio dell'utensile 112
- 5.4 Peripheral Milling: Correzione 3D con orientamento utensile 115
 - Impiego 115



6 Programmazione: Programmazione profili 117

- 6.1 Traiettorie utensile 118
 - Funzioni di traiettoria 118
 - Funzioni ausiliarie M 118
 - Sottoprogrammi e ripetizione di blocchi di programma 118
 - Programmazione con parametri Q 118
- 6.2 Generalità relative alle funzioni di traiettoria 119
 - Programmazione spostamento utensile per una lavorazione 119
- 6.3 Avvicinamento e distacco a/da un profilo 122
 - Punto di partenza e punto finale 122
 - Avvicinamento e distacco tangenziale 124
- 6.4 Traiettorie - Coordinate cartesiane 126
 - Indice delle funzioni di traiettoria 126
 - Retta in rapido G00, Retta con avanzamento G01 F 127
 - Inserimento di uno smusso tra due rette 128
 - Arrotondamento di spigoli G25 129
 - Centro del cerchio I, J 130
 - Traiettoria circolare G02/G03/G05 intorno al centro del cerchio I, J 131
 - Traiettoria circolare G02/G03/G05 con raggio predeterminato 132
 - Traiettoria circolare G06 con raccordo tangenziale 134
- 6.5 Traiettorie – Coordinate polari 139
 - Panoramica delle funzioni di traiettoria con coordinate polari 139
 - Origine delle coordinate polari: polo I, J 139
 - Retta in rapido G10, Retta con avanzamento G11 F 140
 - Traiettoria circolare G12/G13/G15 intorno al polo I, J 140
 - Traiettoria circolare G16 con raccordo tangenziale 141
 - Interpolazione elicoidale 141



7 Programmazione: Funzioni ausiliarie 147

- 7.1 Funzioni ausiliarie M e relativo inserimento 148
 - Generalità 148
- 7.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante 149
 - Panoramica 149
- 7.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate 150
 - Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92 150
 - Attivazione dell'ultimo punto di riferimento impostato: M104 (non sul TNC 410) 152
 - Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate non ruotato con piano di lavoro ruotato: M130 (non sul TNC 410) 152
- 7.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie 153
 - Smussatura spigoli: M90 153
 - Inserimento di un cerchio di arrotondamento tra tratti di rette: M112 (TNC 426, TNC 430) 154
 - Inserimento di raccordi tra elementi di profilo qualsiasi: M112 (TNC 410) 154
 - Filtro degli elementi di profilo: M124 (non su TNC 426, TNC 430) 156
 - Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97 157
 - Lavorazione completa di profili aperti: M98 159
 - Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103 159
 - Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136 (non sul TNC 410) 160
 - Velocità di avanzamento su archi di cerchio: M109/M110/M111 161
 - Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120 161
 - Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118 (non sul TNC 410) 163
 - Cancellazione delle informazioni modali dei programmi: M142 (non sul TNC 410) 164
 - Cancellazione della rotazione base: M143 (non sul TNC 410) 164
- 7.5 Funzioni ausiliarie per assi di rotazione 165
 - Avanzamento in mm/min per gli assi di rotazione A, B, C: M116 (non sul TNC 410) 165
 - Spostamento degli assi di rotazione con ottimizzazione del percorso: M126 166
 - Riduzione dell'indicazione dell'asse di rotazione ad un valore inferiore a 360°: M94 167
 - Correzione automatica della geometria della macchina nell'impiego di assi orientabili: M114 (non sul TNC 410) 168
 - Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi di rotazione (TCPM*): M128 (non sul TNC 410) 169
 - Arresto preciso sugli angoli con raccordi non tangenziali: M134 (non sul TNC 410) 171
 - Selezione degli assi orientabili: M138 (non sul TNC 410) 171
 - Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco: M144 (non sul TNC 410) 172
- 7.6 Funzioni ausiliarie per macchine a taglio laser (non sul TNC 410) 173
 - Principio 173
 - Emissione diretta della tensione programmata: M200 173
 - Tensione quale funzione del percorso: M201 173
 - Tensione quale funzione della velocità: M202 174
 - Tensione quale funzione del tempo (fronte temporizzato): M203 174
 - Tensione quale funzione del tempo (impulso temporizzato): M204 174



8 Programmazione: Cicli 175

- 8.1 Lavorare con i Cicli 176
 - Definizione dei cicli tramite softkey 176
 - Chiamata di un ciclo 178
 - Lavorazione con gli assi ausiliari U/V/W 179
- 8.2 Tabelle punti 180
 - Impiego 180
 - Inserimento della tabella punti 180
 - Selezione di una tabella punti nel programma 181
 - Chiamata di ciclo assieme a tabelle punti 182
- 8.3 Cicli di foratura, maschiatura e fresatura di filettature 184
 - Panoramica 184
 - FORATURA PROFONDA (Ciclo G83) 186
 - FORATURA (Ciclo G200) 187
 - ALESATURA (Ciclo G201) 189
 - TORNITURA INTERNA (Ciclo G202) 190
 - FORATURA UNIVERSALE (Ciclo G203) 192
 - CONTROFORATURA INVERTITA (Ciclo G204) 194
 - FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (Ciclo G205, non sul TNC 410) 196
 - FRESATURA DI FORI (Ciclo G208, non sul TNC 410) 198
 - MASCHIATURA con compensatore utensile (Ciclo G84) 200
 - MASCHIATURA, NUOVO con compensatore utensile (Ciclo G206, non sul TNC 410) 201
 - MASCHIATURA senza compensatore utensile GS (ciclo G85) 203
 - MASCHIATURA senza compensatore utensile GS NUOVO (Ciclo G207, non sul TNC 410) 204
 - FILETTATURA (Ciclo G86, non sul TNC 410) 206
 - MASCHIATURA CON ROTTURA TRUCIOLO (Ciclo G209, non sul TNC 410) 207
 - Generalità sulla fresatura di filettature 209
 - FRESATURA DI FILETTATURE (Ciclo G262, non sul TNC 410) 211
 - FRESATURA DI FILETTATURE CON SMUSSO (Ciclo G263, non sul TNC 410) 213
 - FRESATURA DI FILETTATURE CON PREFORO (Ciclo G264, non sul TNC 410) 217
 - FRESATURA DI FILETTATURE ELICOIDALE (Ciclo G265, non sul TNC 410) 221
 - FRESATURA DI FILETTATURE ESTERNE (Ciclo G267, non sul TNC 410) 224
- 8.4 Cicli per la fresatura di tasche, isole e scanalature 232
 - Panoramica 232
 - FRESATURA DI TASCHE (Ciclo G75, G76) 233
 - FINITURA TASCHE (Ciclo G212) 235
 - FINITURA DI ISOLE (Ciclo G213) 237
 - TASCA CIRCOLARE (Ciclo G77, G78) 239
 - FINITURA DI TASCHE CIRCOLARI (CICLO G214) 241
 - FINITURA DI ISOLE CIRCOLARI (Ciclo G215) 243
 - FRESATURA SCANALATURE (Ciclo G74) 245
 - SCANALATURA (asola) con penetrazione con pendolamento (Ciclo G210) 247
 - SCANALATURA CIRCOLARE (asola) con penetrazione con pendolamento (Ciclo G211) 249



8.5 Cicli per la definizione di sagome di punti	253
Panoramica	253
SAGOMA DI PUNTI SU CERCHI (Ciclo 220)	255
SAGOMA DI PUNTI SU LINEE (Ciclo G221)	257
8.6 Cicli SL Gruppo I	260
Generalità	260
Panoramica Cicli SL Gruppo I	261
PROFILO (Ciclo G37)	262
FORATURA PRELIMINARE (Ciclo G56)	263
SVUOTAMENTO (Ciclo G57)	264
FRESATURA DI CONTORNATURA (Ciclo G58/G59)	266
8.7 Cicli SL Gruppo II (non sul TNC 410)	267
Generalità	267
Elenco: cicli SL	268
PROFILO (Ciclo G37)	269
Profili sovrapposti	269
DATI DI PROFILO (Ciclo G120)	272
FORATURA PRELIMINARE (Ciclo G121)	273
SVUOTAMENTO (Ciclo G122)	274
FINITURA DEL FONDO (Ciclo G123)	275
FINITURA LATERALE (Ciclo G124)	276
PROFILO SAGOMATO (Ciclo G125)	277
SUPERFICIE CILINDRICA (Ciclo G127)	279
SUPERFICIE CILINDRICA fresatura scanalature (Ciclo G128)	281
8.8 Cicli di spianatura	289
Panoramica	289
LAVORAZIONE DATI DIGITALIZZATI (Ciclo G60, TNC 410)	290
SPIANATURA (Ciclo G230)	291
SUPERFICIE REGOLARE (Ciclo G231)	293
8.9 I cicli per la CONVERSIONE DI COORDINATE	296
Panoramica	296
Attivazione di una conversione delle coordinate:	296
SPOSTAMENTO DELL'ORIGINE (Ciclo G54)	297
Spostamento dell'ORIGINE con tabelle origini (Ciclo G53)	298
IMPOSTAZIONE ORIGINE (Ciclo G247, non sul TNC 410)	302
LAVORAZIONE SPECULARE (Ciclo G28)	303
ROTAZIONE (Ciclo G73)	305
FATTORE DI SCALA (Ciclo G72)	306
PIANO DI LAVORO (Ciclo G80, non sul TNC 410)	307
8.10 Cicli speciali	314
TEMPO DI SOSTA (Ciclo G04)	314
CHIAMATA DI PROGRAMMA (Ciclo G39)	314
ORIENTAMENTO DEL MANDRINO (Ciclo G36)	315
TOLLERANZA (Ciclo G62, non sul TNC 410)	316



9 Programmazione: Sottoprogrammi e ripetizione di blocchi di programma 317

- 9.1 Etichettatura di sottoprogrammi e di ripetizioni di blocchi di programma 318
 - Label 318
- 9.2 Sottoprogrammi 319
 - Principio di funzionamento 319
 - Avvertenze per la programmazione 319
 - Programmazione di un sottoprogramma 319
 - Chiamata di un sottoprogramma 319
- 9.3 Ripetizioni di blocchi di programma 320
 - Label G98 320
 - Principio di funzionamento 320
 - Avvertenze per la programmazione 320
 - Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma 320
 - Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma 320
- 9.4 Programma qualsiasi quale sottoprogramma 321
 - Principio di funzionamento 321
 - Avvertenze per la programmazione 321
 - Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma 321
- 9.5 Annidamenti 322
 - Tipi di annidamento 322
 - Profondità di annidamento 322
 - Sottoprogramma in un sottoprogramma 322
 - Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma 323
 - Ripetizione di un sottoprogramma 324



10 Programmazione: Parametri Q 331

- 10.1 Principio e panoramica delle funzioni 332
 - Avvertenze per la programmazione 332
 - Chiamata delle funzioni parametriche Q 333
- 10.2 Famiglie di modelli – parametri Q invece di valori numerici 334
 - Esempi di blocchi NC 334
 - Esempio 334
- 10.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche 335
 - Impiego 335
 - Panoramica 335
 - Programmazione delle funzioni matematiche di base 336
- 10.4 Funzioni trigonometriche (Trigonometria) 338
 - Definizioni 338
 - Programmazione delle funzioni trigonometriche 339
- 10.5 Decisioni se/allora con i parametri Q 340
 - Impiego 340
 - Salti incondizionati 340
 - Programmazione di decisioni se/allora 340
 - Sigle e concetti utilizzati 341
- 10.6 controllo e modifica di parametri Q 342
 - Procedimento 342
- 10.7 Altre funzioni 343
 - Panoramica 343
 - D14: ERROR: Emissione di messaggi di errore 343
 - D15: PRINT: Emissione di testi o valori di parametri Q 347
 - D19: PLC trasmissione valori al PLC 348
- 10.8 Introduzione diretta di formule 349
 - Introduzione di formule 349
 - Regole matematiche 351
 - Esempio di introduzione 352
- 10.9 Parametri Q preprogrammati 353
 - Valori dal PLC: da Q100 a Q107 353
 - Raggio utensile attivo: Q108 353
 - Asse utensile: Q109 353
 - Stato del mandrino: Q110 353
 - Alimentazione refrigerante: Q111 354
 - Fattore di sovrapposizione: Q112 354
 - Unità di misura nel programma: Q113 354
 - Lunghezza utensile: Q114 354
 - Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma 354
 - Differenza tra i valori reale-nominale nella misura automatica di utensili con TT 130 355
 - Rotazione del piano di lavoro con indicazione di angoli del pezzo (non sul TNC 410): coordinate per assi di rotazione calcolate dal TNC 355
 - Risultati di misura dai Cicli di tastatura (vedere anche nel Manuale d'esercizio "Cicli di tastatura") 356



11 Test del programma ed esecuzione del programma 365

- 11.1 Grafica 366
 - Impiego 366
 - Panoramica: viste 366
 - Vista dall'alto 367
 - Rappresentazione su 3 piani 368
 - Rappresentazione 3D 369
 - Ingrandimento di dettagli 369
 - Ripetizione di una simulazione grafica 371
 - Calcolo del tempo di lavorazione 372
- 11.2 Funzioni per la visualizzazione del programma 373
 - Panoramica 373
- 11.3 Test del programma 374
 - Impiego 374
- 11.4 Esecuzione Programma 376
 - Impiego 376
 - Esecuzione del programma di lavorazione 377
 - Esecuzione di un programma di lavorazione che contiene coordinate di assi non controllati (non su TNC 426, TNC 430) 378
 - Interruzione della lavorazione 379
 - Spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione 380
 - Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un'interruzione 381
 - Rientro nel programma ad un numero di blocco qualsiasi (lettura blocchi) 382
 - Riposizionamento sul profilo 384
- 11.5 Avvio automatico del programma (non sul TNC 410) 385
 - Impiego 385
- 11.6 Trasmissione a blocchi: Esecuzione di programmi lunghi (non sui TNC 426, TNC 430) 386
 - Impiego 386
 - Trasmissione a blocchi del programma 386
- 11.7 Salto di blocchi 387
 - Impiego 387
- 11.8 Interruzione programmata del programma 388
 - Impiego 388



12 Funzioni MOD 389

- 12.1 Selezione funzioni MOD 390
 - Selezione delle funzioni MOD 390
 - Modifica delle impostazioni 390
 - Abbandono delle funzioni MOD 390
 - Panoramica funzioni MOD TNC 426, TNC 430 390
- 12.2 Informazioni del Sistema (non su TNC 426, TNC 430) 392
 - Impiego 392
- 12.3 Numeri Software e numeri delle Opzioni (non sul TNC 410) 393
 - Impiego 393
- 12.4 Inserimento del numero codice 394
 - Impiego 394
- 12.5 Programmazione interfaccia dati per il TNC 410 395
 - Selezione del menu di programmazione 395
 - Selezione del MODO OPERATIVO dell'apparecchio periferico 395
 - Programmazione del BAUD-RATE 395
 - Definizione memoria per la trasmissione a blocchi 395
 - Definizione Memoria temporanea blocchi 395
 - Trasmissione dati tra TNC 410 e TNCremo 396
- 12.6 Programmazione interfacce dati su TNC 426, TNC 430 397
 - Selezione del menu di programmazione 397
 - Programmazione dell'interfaccia RS-232 397
 - Programmazione dell'interfaccia RS-422 397
 - Selezione del MODO OPERATIVO dell'apparecchio periferico 397
 - Programmazione del BAUD-RATE 397
 - Assegnazione 398
 - Software per la trasmissione dati 399
- 12.7 Interfaccia Ethernet (non per TNC 410) 402
 - Introduzione 402
 - Installazione della scheda Ethernet 402
 - Possibilità di collegamento 402
 - Configurazione del TNC 403



12.8 Configurazione del PGM MGT (non sul TNC 410)	408
Impiego	408
Modifica delle impostazioni	408
12.9 Parametri utente specifici di macchina	409
Impiego	409
12.10 Rappresentazione del pezzo grezzo nello spazio di lavoro (non sul TNC 410)	410
Impiego	410
12.11 Selezione dell'indicazione di posizione	412
Impiego	412
12.12 Selezione dell'unità di misura	413
Impiego	413
12.13 Selezione della lingua di programmazione per il file \$MDI	414
Impiego	414
12.14 Selezione assi per generazione di un blocco L (non sul TNC 410)	415
Impiego	415
12.15 Limitazione delle corse, visualizzazione dell'origine	416
Impiego	416
Lavoro senza limitazione del campo di spostamento	416
Rilevamento ed impostazione del campo massimo di spostamento	417
Visualizzazione dell'origine	417
Impostazione dei limiti del campo di spostamento per il Test del programma (non su TNC 426, TNC 430)	417
12.16 Esecuzione della funzione HELP	418
Impiego	418
Selezione ed esecuzione della funzione di HELP	418
12.17 Visualizzazione tempo di funzionamento(sul TNC 410 tramite il numero codice)	419
Impiego	419
12.18 Teleservice (non sul TNC 410)	420
Impiego	420
Chiamata e abbandono del Teleservice	420
12.19 Accesso esterno (non sul TNC 410)	421
Impiego	421



13 Tabelle e varie 423

- 13.1 Parametri utente generali 424
 - Possibilità di impostazione per i parametri macchina 424
 - Selezione dei parametri utente generali 424
- 13.2 Piedinatura del connettore e cavo di collegamento per interfacce dati 439
 - Interfaccia V.24/RS-232-C Apparecchi HEIDENHAIN 439
 - Apparecchi periferici 440
 - Interfaccia V.11/RS-422 (non per TNC 410) 441
 - Interfaccia Ethernet - Connettore RJ45 (Opzione, non per TNC 410) 442
 - Interfaccia Ethernet - Connettore BNC (Opzione, non per TNC 410) 442
- 13.3 Scheda tecnica 443
 - Caratteristiche del TNC 443
- 13.4 Sostituzione batteria tampone 448
 - TNC 410 CA/PA, TNC 426 CB/PB, TNC 430 CA/PA 448
 - TNC 410 M, TNC 426 M, TNC 430 M 448
- 13.5 Lettere d'indirizzo DIN/ISO 449
 - Funzioni G 449
 - Caratteri di indirizzo utilizzati 452
 - Funzioni parametriche 453





HEIDENHAIN

PROGRAMMIEREINSPICHERN/EDIT
DREHMINKEL 7

01	L 2+0 00 7 000
02	L 1+00 0+10 00 7 000
03	L 1+000 0+00 00 7 0
04	DOZ 007 10.0 00000
05	DOZ 007 10.0 00000
06	L 1+000 00 7 000
07	L 1+00 0+00 00 7 000
08	L 2+0 00 7 000
09	L 1+0 0+00 00
10	DOZ 007 10.0 000 00

1

Introduzione



1.1 TNC 410, TNC 426, e TNC 430

I TNC HEIDENHAIN sono Controlli continui per l'impiego in officina che permettono 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.

Sul disco fisso integrato si può memorizzare un numero di programmi a piacere, anche se generati esternamente o rilevati mediante digitalizzazione. Per i calcoli rapidi è possibile chiamare in qualsiasi momento il calcolatore tascabile integrato.

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 o il test 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

I TNC descritti nel presente manuale sono 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: i modi operativi "Macchina" a sinistra e i modi operativi "Programmazione" a destra. Nel campo più lungo della riga di intestazione compare il modo operativo attivo; in questo campo sono visualizzati i messaggi e le domande di dialogo (eccezione: quando il TNC visualizza solo la grafica).

2 Softkey

Sullo schermo in basso il TNC visualizza ulteriori funzioni in una riga softkey. Queste funzioni vengono selezionate mediante i relativi tasti sottostanti. Delle barre strette direttamente sopra la riga softkey visualizzano il numero dei livelli softkey selezionabili con i tasti cursore neri disposti a destra e a sinistra dei softkey. 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:

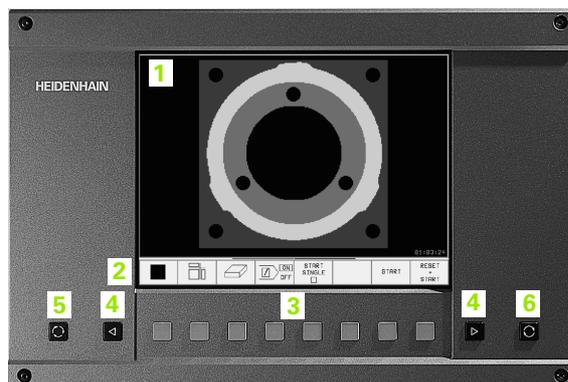
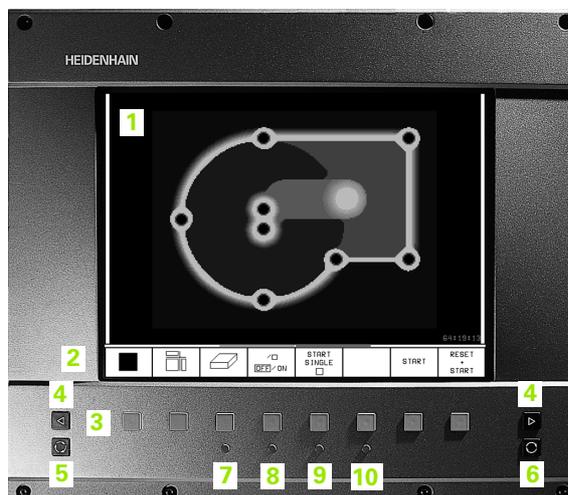
- Nel menu principale: spostare il campo chiaro verso il basso
- Nel sottomenu: ridurre il valore; spostare la figura verso sinistra e verso il basso

9 ■ Nel menu principale: spostare il campo chiaro verso l'alto

- Nel sottomenu: ingrandire il valore o spostare la figura verso destra o verso l'alto

10 ■ Nel menu principale: selezionare il sottomenu

- Nel sottomenu: abbandonare il sottomenu.



Dialogo menu principale Funzione

BRIGHTNESS	Modifica intensità luminosa
CONTRAST	Modifica del contrasto
H-POSITION	Modifica pos. orizzontale dell'immagine
V-POSITION	Modifica pos. verticale dell'immagine



Dialogo menu principale	Funzione
V-SIZE	Modifica altezza immagine
SIDE-PIN	Corr. deformaz. immag. a forma di barile
TRAPEZOID	Corr. deformaz. trapezoidale immagine
ROTATION	Corr. posizione obliqua immagine
COLOR TEMP	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.

Definizione della 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.

Definizione della ripartizione dello schermo:



Premere il tasto di commutazione schermo: nella riga softkey sono visualizzate le possibili ripartizioni dello schermo, vedere "Modi operativi", pag. 6



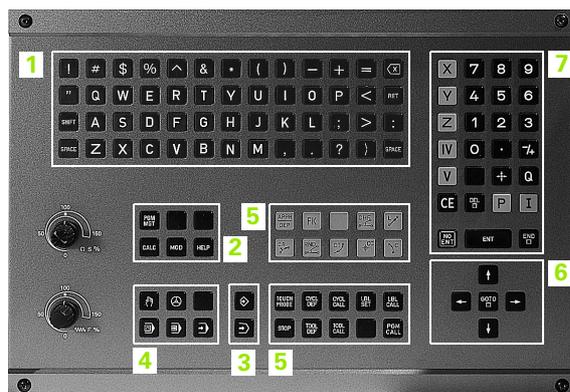
Selezionare mediante softkey la ripartizione dello schermo



Pannello operativo

La figura 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. NC-START, vengono spiegati nel Manuale della macchina.



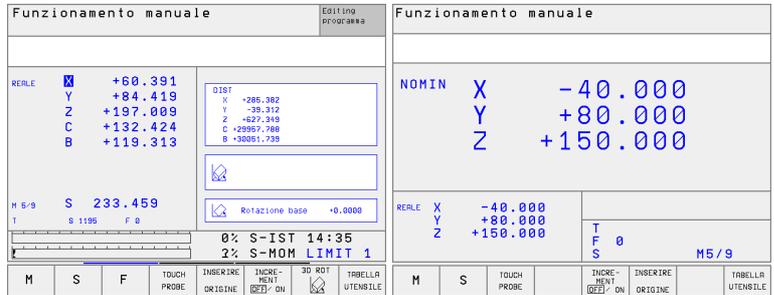
1.3 Modi operativi

Funzionamento manuale e volante 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 punti di riferimento e ruotare il piano di lavoro.

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

Softkey per la ripartizione dello schermo (selezione come sopra descritta, TNC 410: vedere "Ripartizione dello schermo nell'esecuzione continua programma")



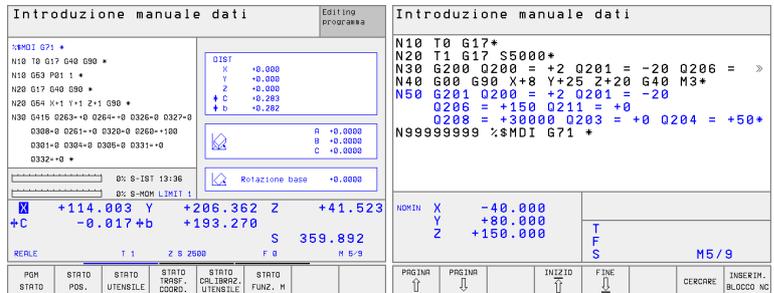
Finestra	Softkey
Posizioni	
A sinistra: posizioni, a destra: Visualizzazione di stato	

Posizionamento con inserimento manuale

In questo modo operativo si possono programmare gli spostamenti semplici, p. es., per spianare o per preposizionare l'utensile. Anche le tabelle punti per la definizione del campo di digitalizzazione vengono definite in questo modo operativo.

Softkey per la ripartizione dello schermo

Finestra	Softkey
Programma	
A sinistra: programma, a destra: ind. di stato (solo TNC 426, TNC 430)	
A sinistra: programma, a destra: informazioni generali sul programma (solo TNC 410)	
A sinistra: programma, a destra: posizioni e coordinate (solo sul TNC 410)	
A sinistra: programma, a destra: informazioni sugli utensili (solo sul TNC 410)	
A sinistra: programma, a destra: conversioni di coordinate (solo sul TNC 410)	

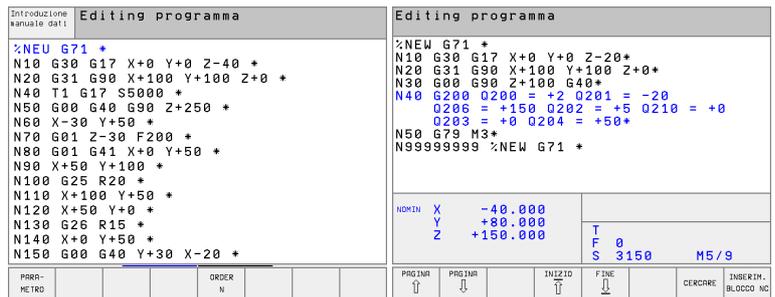


MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA

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 (solo sul TNC 410)

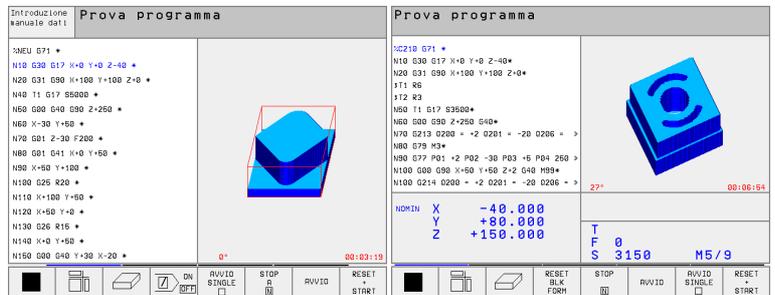
Finestra	Softkey
Programma	PGM
A sinistra: programma, a destra: immagine ausiliaria nella programmazione cicli	PGM + FIGURA
A sinistra: programma, a destra: Grafica di programmazione	PGM + GRAFICA
Grafica di programmazione	GRAFICA



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 e esecuzione singola programma", pag. 8.



Esecuzione continua programma e esecuzione singola programma

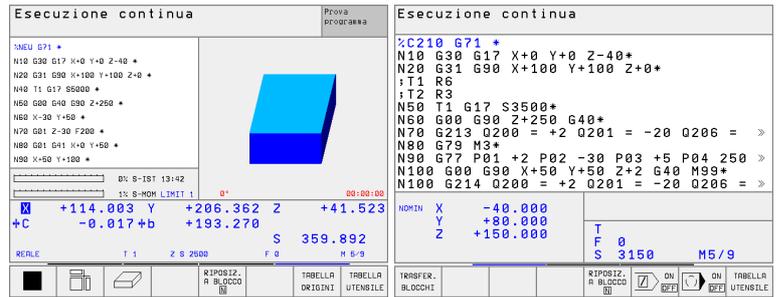
Nel modo operativo ESECUZIONE CONTINUA il TNC esegue il programma fino alla sua fine o fino ad una interruzione manuale o programmata. Dopo un'interruzione è possibile riprendere l'esecuzione del programma.

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 sinistra: programma, a destra: stato (solo TNC 426, TNC 430)	PROGRAMMA + STATO
A sinistra: programma, a destra: Grafica (solo TNC 426, TNC 430)	PGM + GRAFICA
Grafica (solo TNC 426, TNC 430)	GRAFICA
A sinistra: programma, a destra: informazioni generali sul programma (solo TNC 410)	PGM + PGM STATO
A sinistra: programma, a destra: posizioni e coordinate (solo sul TNC 410)	PGM + POS. STATO
A sinistra: programma, a destra: informazioni sugli utensili (solo sul TNC 410)	PGM + TOOL STATO
A sinistra: programma, a destra: conversioni di coordinate (solo sul TNC 410)	PGM + C. TRANS. STATO
A sinistra: programma, a destra: misurazione utensili (solo sul TNC 410)	PGM + T. PROBE STATO

Softkey per la ripartizione dello schermo per tabelle pallet (non su TNC 426, TNC 430): vedere pagina successiva



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

Finestra	Softkey
Tabella pallet	
A sinistra: programma, a destra: tabella pallet	
A sinistra: tabella pallet, a destra: stato	
A sinistra: tabella pallet, a destra: Grafica	



1.4 Visualizzazioni di stato

Visualizzazione di stato "generale"

La visualizzazione di stato generale¹ 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 Manuale e Vol. Elettronico la visualizzazione di stato compare nella finestra grande.

Informazioni della visualizzazione di stato

Simbolo	Significato
REALE	Coordinate reali o nominali della posizione attuale
XYZ	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 M	L'indicazione dell'avanzamento in pollici corrisponde alla decima parte del valore effettivo. 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 (solo TNC 426, TNC 430)
	Spostamento assi in relazione alla rotazione base

Prova programma

Esecuzione continua

```

%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-30 F200 *
N80 G01 G41 X+0 Y+50 *
N90 X+50 Y+100 *
    
```

0% S-IST 13:40
0% S-MOM LIMIT 1

X +114.003 **Y** +206.362 **Z** +41.523
+C -0.017 **+b** +193.270

1
S 359.892

REALE T 1 Z S 2500 F 0 M 5/9

PAGINA	PAGINA	INIZIO	FINE	RIPOSIZ. A BLOCCO	TABELLA ORIGINI	TABELLA UTENSILE
↑	↓	↑	↓	☐		

Esecuzione continua

```

%C210 G71 *
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*
;T1 R6
;T2 R3
N50 T1 G17 S3500*
N60 G00 G90 Z+250 G40*
N70 G213 Q200 = +2 Q201 = -20 Q206 = >>
N80 G79 M3*
N90 G77 P01 +2 P02 -30 P03 +5 P04 250 >>
N100 G00 G90 X+50 Y+50 Z+2 G40 M99*
N100 G214 Q200 = +2 Q201 = -20 Q206 = >>
    
```

NOMIN **X** -40.000
Y +80.000
Z +150.000

1
T
F 0
S 3150 **M5/9**

TRASFER. BLOCCHI	RIPOSIZ. A BLOCCO	ON OFF	ON OFF	TABELLA UTENSILE
	☐	☑	☑	



Visualizzazioni di stato supplementari

Le visualizzazioni di stato supplementari contengono informazioni dettagliate sull'esecuzione del programma. Possono essere chiamate in tutti i modi operativi salvo nel modo Memorizzazione/Editing programma.

Attivazione della visualizzazione di stato supplementare



Chiamare il livello softkey per la ripartizione dello schermo



Selezionare la rappresentazione con visualizzazione di stato supplementare

Selezione della visualizzazione di stato supplementare



Commutare il livello softkey fino alla visualizzazione dei softkey STATO



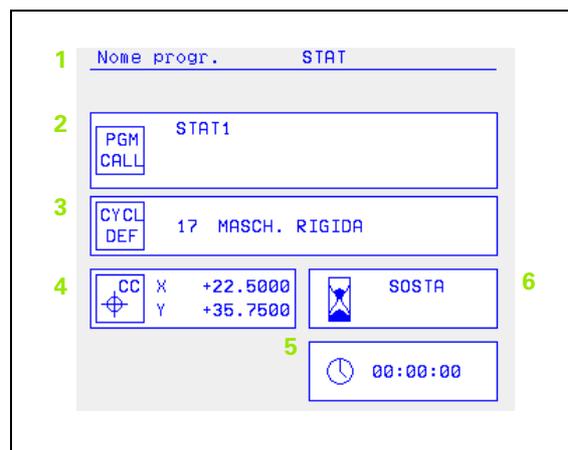
Selezionare la visualizzazione di stato supplementare, p. es. le informazioni generali sul programma

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



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



STATO
POS.

Posizioni e coordinate

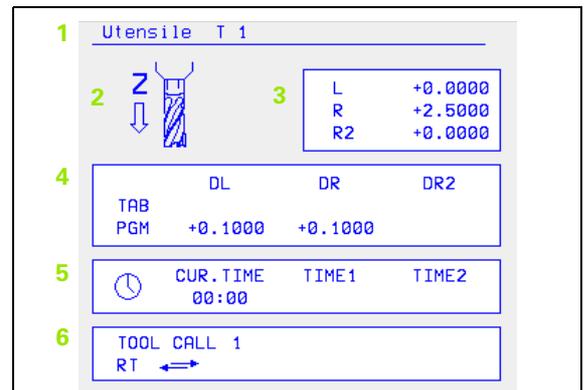
- 1 Visualizzazione della posizione
- 2 Tipo di posizione visualizzata, p.es. Posizione reale
- 3 Angolo di rotazione per il piano di lavoro (solo TNC 426, TNC 430)
- 4 Angolo della rotazione base



STATO
UTENSILE

Informazioni relative agli utensili

- 1 ■ Visualizzazione T: numero e nome utensile
- Visualizzazione RT: nome e numero 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

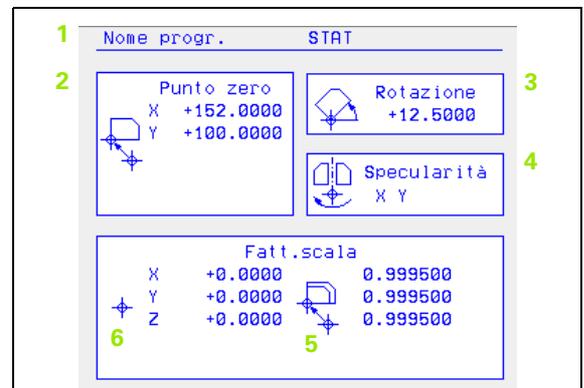


STATO
TRASF.
COORD.

Conversioni di coordinate

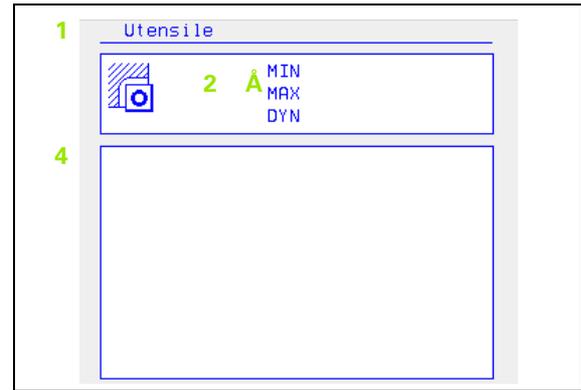
- 1 Nome del programma principale
- 2 Spostamento attivo dell'origine (ciclo 7)
- 3 Angolo di rotazione attivo (ciclo 10)
- 4 Assi di specularità (ciclo 8)
- 5 Fattore(i) di scala attivo(i) (ciclo 11/26)
- 6 Centro di scalatura

(vedere „I cicli per la CONVERSIONE DI COORDINATE“ , pag. 296)



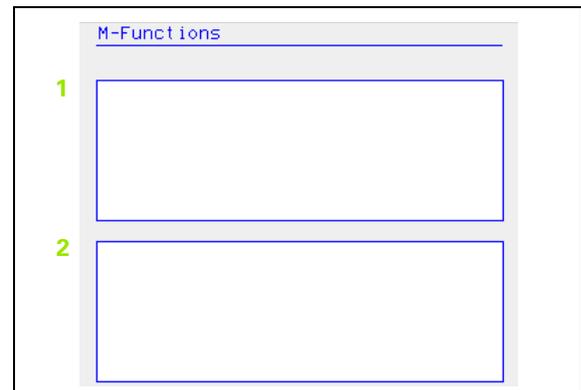
Misurazione dell'utensile

- 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.



Funzioni ausiliarie attive M (non sul TNC 410)

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



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



Tutte le funzioni di tastatura sono descritte in un manuale separato. Per richiedere questo Manuale rivolgersi eventualmente alla HEIDENHAIN, N. codice: 329.203 xx.

Sistemi di tastatura digitale TS 220, TS 630 e TS 632

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 dotate di cambio si addicono in modo particolare i sistemi di tastatura TS 630 e TS 632 che trasmettono i segnali tramite raggi infrarossi senza necessità di cavi.

Principio di funzionamento: nei sistemi di tastatura digitali HEIDENHAIN un sensore ottico, non soggetto ad usura, registra la deflessione del tastatore. Il segnale generato 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.



Sistemi di tastatura utensili TT 130 per la misurazione degli utensili

Il TT 130 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. Grazie alla sua esecuzione robusta e all'elevato grado di protezione, il TT 130 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 (vedere figura al centro).





2

**Funzionamento manuale e
allineamento**



2.1 Accensione e 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 ARRESTO 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 in un ordine qualsiasi: premere per ogni asse il tasto esterno di movimento dell'asse e tenerlo premuto fino al superamento dell'indice di riferimento, oppure



Superamento degli indici di riferimento contemporaneamente con più assi: selezionare gli assi mediante softkey (gli assi selezionati compaiono in reverse sul video) e quindi premere il tasto esterno START (solo sul TNC 410)

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



Funzioni supplementari per i TNC 426, TNC 430



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 assi. A tale scopo deve essere attiva la funzione "Rotazione del piano di lavoro" nel FUNZIONAMENTO MANUALE, vedere "Attivazione della rotazione manuale", pag. 29. All'azionamento di un tasto esterno di movimento assi 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 nel modo prescritto:

- ▶ 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** si può togliere tensione al TNC



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



2.2 Spostamento assi macchina

Avvertenza



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



e

Spostamento continuo dell'asse: Tenere premuto il tasto esterno di movimento e premere brevemente il tasto esterno di START



Arresto dell'asse: premere il tasto esterno di 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 "Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M", pag. 23.



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.

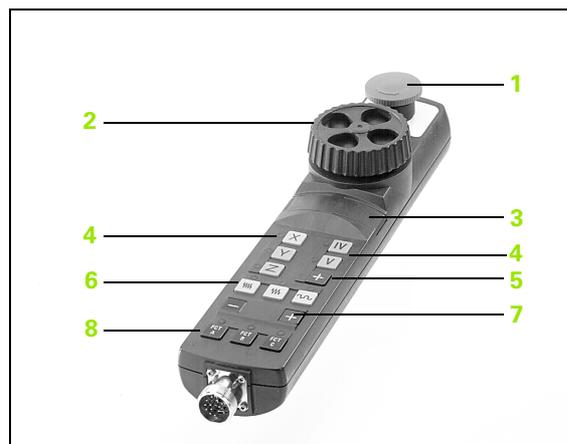
Gli assi della macchina possono essere spostati solo se uno dei tasti di consenso viene premuto (funzione dipendente dalla macchina).

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

- 1 ARRESTO DI EMERGENZA
- 2 Volantino elettronico
- 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 Volantino elettronico



Tener premuto il tasto di consenso



Selezionare l'asse



Selezionare l'avanzamento



oppur



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 Manuale o Volantino el.



Selezionare il Posizionamento incrementale:
Impostare il softkey INCREMENT su ON

INCREMENTO =

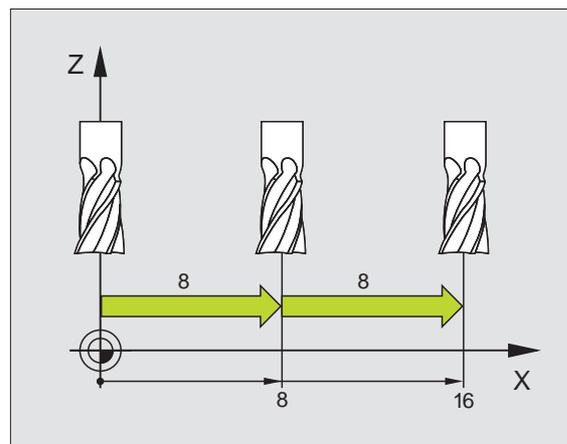
8

ENT

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

X

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



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

Impiego

Nel modo operativo Manuale e Volantino elettronico si inseriscono tramite softkey il numero giri mandrino S, l'avanzamento F e la funzione ausiliaria M. Le funzioni ausiliarie sono descritte nel capitolo 7 "Programmazione: Funzioni ausiliarie".



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

Inserimento valori

Numero giri mandrino S, funzione ausiliaria M



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

NUMERO GIRI MANDRINO S=

1000

Inserire il numero di giri e confermare con il tasto esterno di START



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

Avanzamento F

L'introduzione dell'avanzamento F deve essere confermato con il tasto ENT e non con il tasto esterno START.

Per l'avanzamento F vale:

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

Modifica giri mandrino e 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.



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

Avvertenza



Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D:
Vedere Manuale d'uso "Cicli di tastatura"

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



Determinazione dell'origine



Misura precauzionale

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)

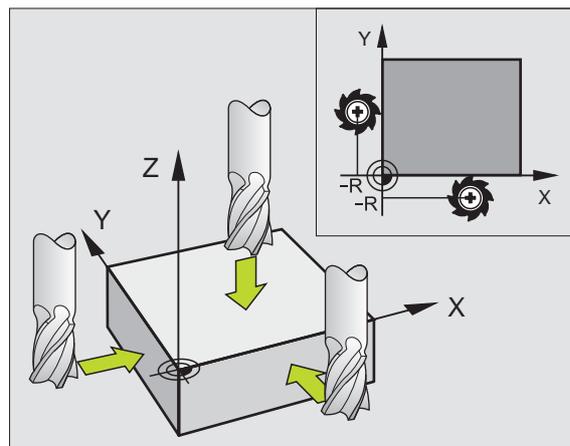
Impostazione origine Z=



Utensile 0, 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)

Applicazione, modo di funzionamento



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 come componenti angolari di un piano inclinato. 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:

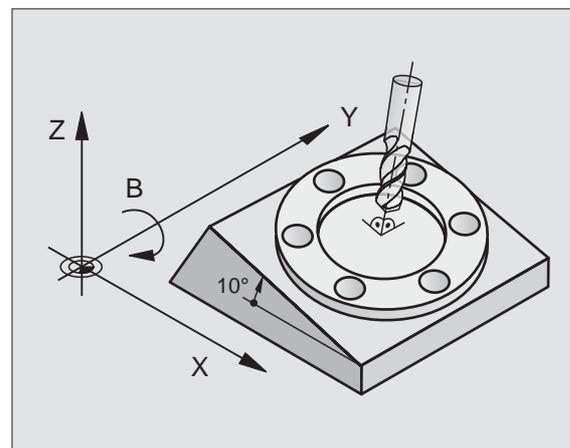
- Rotazione manuale con il softkey 3D ROT nei modi operativi FUNZIONAMENTO MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO vedere "Attivazione della rotazione manuale", pag. 29
- Rotazione controllata, ciclo **G80 PIANO DI LAVORO** nel programma di lavorazione (vedere „PIANO DI LAVORO (Ciclo G80, non sul TNC 410)“ , pag. 307)

Le funzioni del TNC per la "Rotazione del piano di lavoro" sono conversioni di coordinate. Il piano di lavoro è comunque 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 G0
- 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 G0
- La posizione dell'asse utensile ruotato (convertito) non cambia rispetto al sistema di coordinate della macchina. Ruotando la testa della macchina - 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).

Spostamento 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.

Determinazione dell'origine nel sistema ruotato

Dopo aver posizionato gli assi di rotazione si determina l'origine come nel sistema non ruotato. Il TNC calcola la nuova 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 la posizione reale dell'asse di rotazione nel menu per la rotazione manuale: 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.



Il parametro macchina MP 7500 è attivo nella lista dei parametri macchina oppure, se disponibili, nelle tabelle descrittive della geometria degli assi di rotazione. Consultare il Manuale della macchina.

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



Selezione della 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 nell'opzione di menu ROTAZIONE PIANO DI LAVORO su Attivo: selezionare l'opzione di menu e commutare con il tasto ENT



Conclusione dell'inserimento: premere il 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 19 **PIANO DI LAVORO**, diventano attivi i valori angolari definiti nel ciclo (dalla definizione del ciclo). In questo caso i valori angolari inseriti nel menu verranno sovrascritti dai valori chiamati.

Funzionamento manuale				Editing programma	
Rotazione piano di lavoro					
Esecuz. prog				Attivo	
Funzionamento manuale				Inattivo	
A = +0					
B = +0					
C = +180					
				0% S-IST	12:26
				?% S-MOM	LIMIT 1
<input checked="" type="checkbox"/>	+60.391	Y	+84.420	Z	+197.009
C	+132.425	B	+119.313		
				S	233.459
REALE		T	S 1195	F 0	M 6/9





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 possono introdurre nel formato HEIDENHAIN un testo in chiaro o secondo DIN/ISO un breve programma ed eseguirlo direttamente. Possono essere chiamati anche i cicli del TNC. Il programma viene memorizzato nel file \$MDI. Il POSIZIONAMENTO CON INSERIMENTO MANUALE consente anche l'attivazione della visualizzazione di stato supplementare.

Posizionamento con inserimento manuale



Selezionare il modo operativo POSIZIONAMENTO CON INTRODUZIONE MANUALE DATI.
Programmare il file \$MDI secondo necessità



Avviare l'esecuzione del programma: tasto esterno START



Limitazioni sul TNC 410

Le seguenti funzioni non sono disponibili:

- Correzione del raggio dell'utensile
- Grafica di programmazione e di esecuzione
- Funzioni di tastatura programmabili
- Sottoprogrammi e ripetizione di blocchi di programma
- Funzioni di traiettoria **G06**, **G02** e **G03** con R, **G24** e **G25**
- Chiamata di programma con %

Limitazioni su TNC 426 e TNC 430

Le seguenti funzioni non sono disponibili:

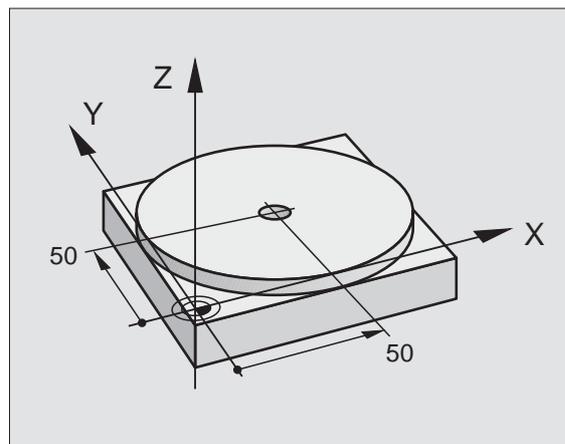
- Chiamata di programma con %
- Grafica di programmazione



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 di rette sopra il pezzo, ad una distanza di sicurezza di 5 mm sopra il foro. In seguito viene eseguito il foro con il ciclo G83 Foratura profonda.



%\$MDI G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+5 *	Definizione utensile: utensile zero, raggio 5
N20 T1 G17 S2000 *	Chiamata utensile: asse dell'utensile Z, Numero giri mandrino 2000 giri/min
N30 G00 G40 G90 Z+200 *	Disimpegno utensile (in rapido)
N40 X+50 Y+50 M3 *	Posizionare utensile in rapido sopra il foro Mandrino ON
N50 G01 Z+2 F2000 *	Posizionare utensile 2 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 singoli accostamenti 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 utensile
N99999 %\$MDI G71 *	Fine del programma

Funzione di retta G00 (vedere „Retta in rapido G00 Retta con avanzamento G01 F. . .” , pag. 127), Ciclo G83 Foratura profonda (vedere „FORATURA PROFONDA (Ciclo G83)” , pag. 186).



Esempio 2: Compensazione della posizione obliqua del pezzo su macchine con tavola circolare

Eseguire una rotazione base con il sistema di tastatura 3D. Vedere Manuale operativo "Cicli di tastatura", cap. "Cicli di tastatura nei modi operativi Manuale e Volantino Elettronico", par. "Compensazione posizione obliqua del pezzo".

Prendere nota dell'angolo di rotazione e disattivare la rotazione base



Selezionare il modo operativo: Posizionamento con inserimento manuale



IV

Selezionare l'asse della tavola circolare, inserire l'angolo di rotazione annotato e l'avanzamento, p. es. **G00 G40 G90 C+2.561 F50**



Concludere l'inserimento



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



Salvataggio e cancellazione dei 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



Chiamare la Gestione file dati: premere il tasto PGM
MGT(Program Management)



Selezionare il file \$MDI



Selezionare "Copia file": premere il softkey COPIA

FILE DI DESTINAZIONE =

FORO

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



Esecuzione copiatura sul TNC 410: tasto ENT



Esecuzione copiatura su TNC 426, TNC 430: softkey
ESEGUIRE



Abbandono della Gestione file dati: premere il softkey
FINE

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



TNC 426, TNC 430: Volendo cancellare il file \$MDI

- non deve essere attivo il modo operativo INTRODUZIONE MANUALE DATI (neanche in background)
- non deve essere attivo il file \$MDI nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA

Altre informazioni: vedere "Copiatura di un singolo file", pag. 58.





4

**Programmazione:
Generalità, gestione file dati,
aiuti di programmazione,
Gestione dei pallet**



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.

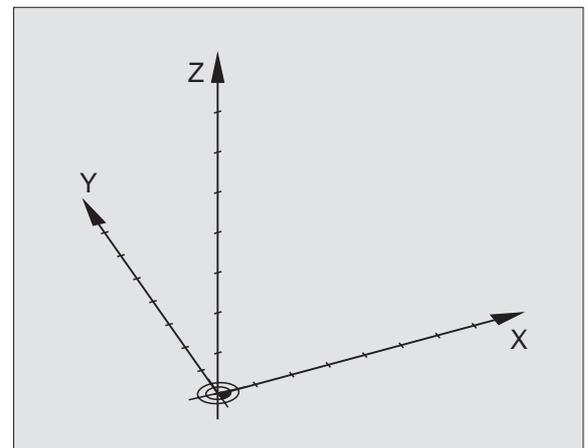
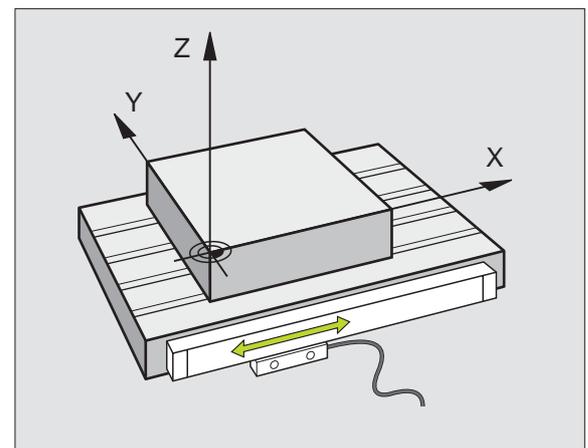
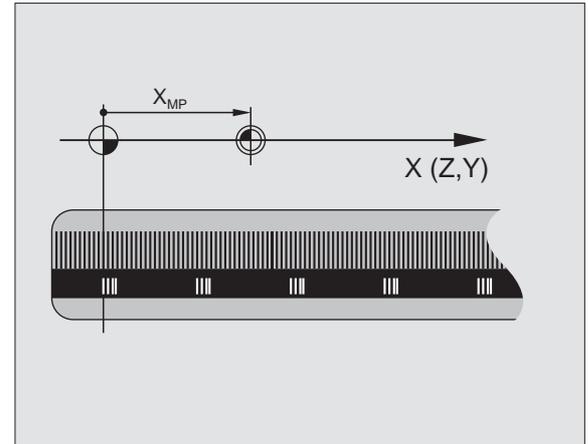
Sugli assi lineari sono previsti di norma sistemi di misura lineari. Sulle tavole circolari e sugli assi di rotazione sono previsti sistemi di misura angolari. Per ristabilire la correlazione tra la posizione reale e la posizione attuale della slitta della macchina, con i sistemi di misura lineari e 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.

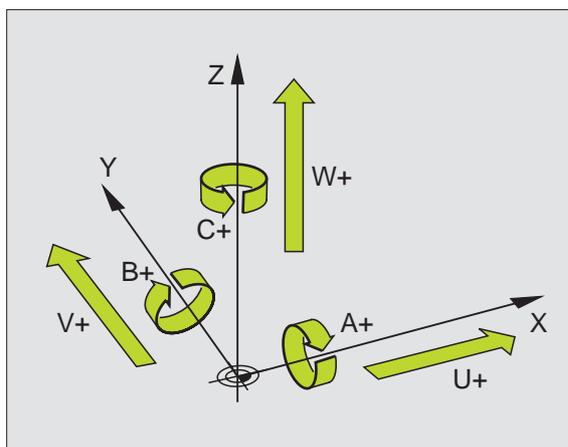
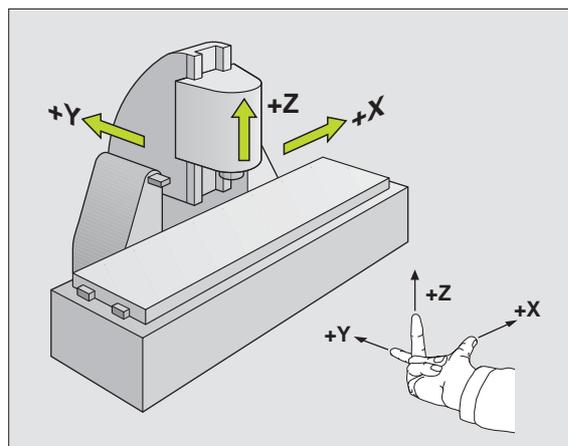
Le coordinate che si riferiscono al punto zero, vengono chiamate coordinate assolute. Le coordinate relative si riferiscono ad una qualsiasi altra posizione (punto di riferimento) nel sistema delle coordinate. I valori di coordinata relativi vengono chiamati anche valori di coordinata incrementali.



Sistema 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 la loro origine nel Polo. Una posizione in un piano può essere quindi definita in modo univoco mediante:

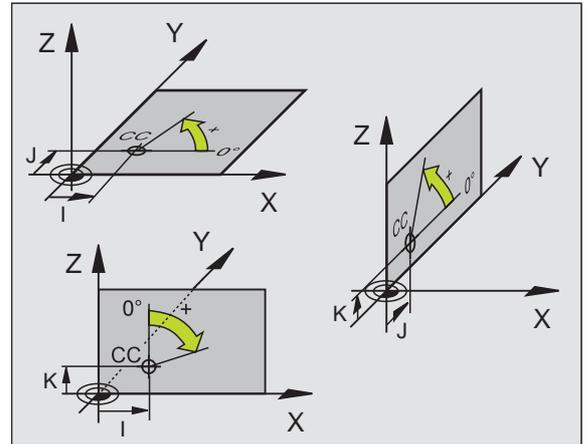
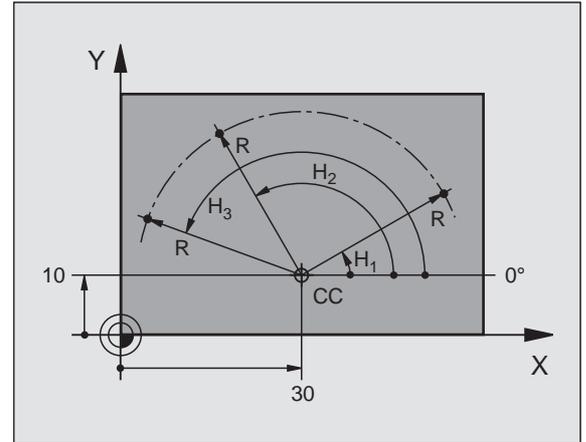
- Raggio delle coordinate polari: distanza dal polo alla posizione
- Angolo delle coordinate polari: angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e la retta che collega il polo con la posizione.

Vedere figura in alto 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



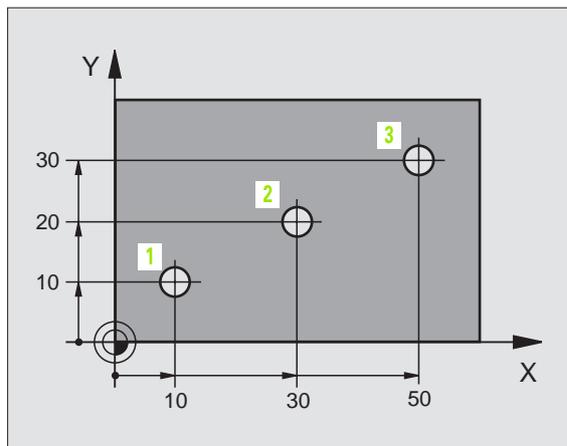
Posizioni assolute e incrementali del pezzo

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 incrementali del pezzo

Le coordinate incrementali si riferiscono all'ultima posizione programmata dell'utensile che serve da origine relativa (teorica). 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**

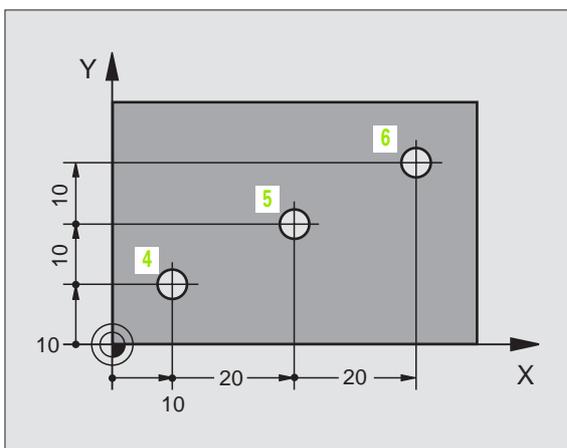
X = 10 mm
Y = 10 mm

Foro **5**, riferito a **4**

G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm

Foro **6**, riferito a **5**

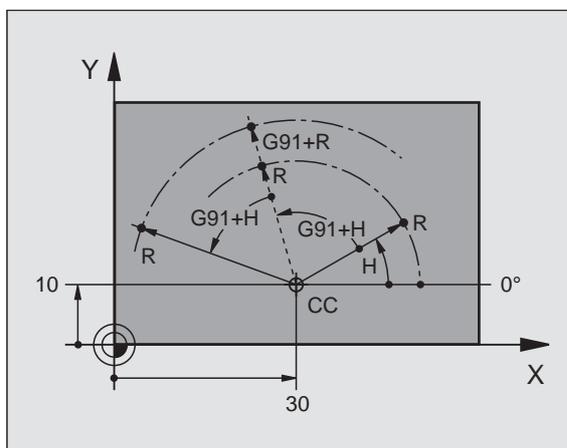
G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm



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.

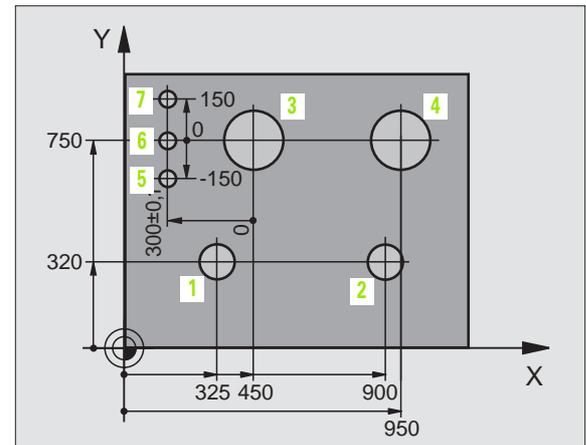
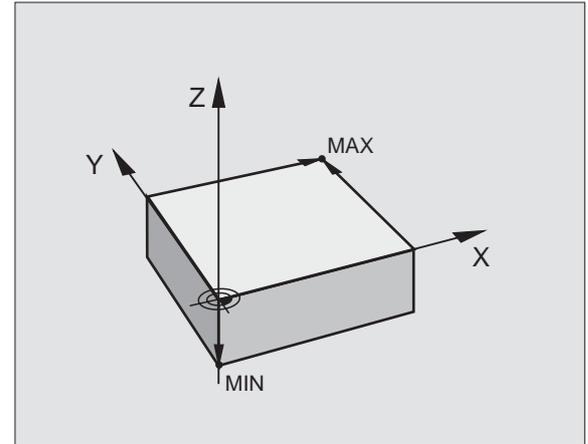
Se sul disegno del pezzo è indicata un'origine incrementale, occorre semplicemente utilizzare i cicli per la conversione delle coordinate. (vedere „I cicli per la CONVERSIONE DI COORDINATE“, pag. 296)

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 Manuale d'esercizio: Cicli di tastatura "Impostazione dell'origine con 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 temporaneamente l'origine 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

File dati nel TNC	Tipo
Programmi	
in formato HEIDENHAIN	.H
in formato DIN/ISO	.I
Tabelle per	
Utensili	.T
Cambia-utensili	.TCH
Pallet (non sul TNC 410)	.P
Origini	.D
Punti	.PNT
Dati di taglio (non sul TNC 410)	.CDT
Taglienti, materiali (non sul TNC 410)	.TAB
Testi quali	
file dati ASCII (non sul TNC 410)	.A

Introducendo un programma di lavorazione nel TNC, dare a questo programma innanzitutto un nome. Il TNC memorizzerà il programma quale file dati con lo stesso nome. Anche i testi e le tabelle vengono memorizzati 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 256 KByte.

Sul TNC 426 e sul TNC 430 può essere gestito un numero di file dati a piacere fino ad una lunghezza massima complessiva di **1.500 MByte**.

Nomi dei file dati

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.

PROG20	.H
--------	----

Nome file dati

Tipo di file

Lunghezza massima

Vedere la tabella "File dati nel TNC"



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 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 del disco fisso (max. 1.500 MByte) può richiedere anche più ore. Pertanto si consiglia di eseguire questa operazione eventualmente durante la notte oppure di utilizzare la funzione LAVORARE PARALL. (copia in background).



4.3 Gestione file dati standard TNC 426, TNC 430

Avvertenza



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 **PGM MGT** (vedere „Configurazione del PGM MGT (non sul TNC 410)”, pag. 408) su **Standard**.

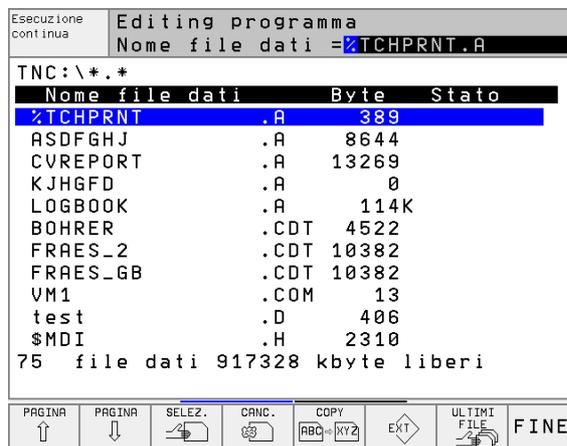
Chiamata Gestione file dati



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

La finestra visualizza tutti i file dati memorizzati nel TNC. Per ogni file vengono visualizzate più informazioni:

Visualizzazione	Significato
NOME FILE	Nome di 16 caratteri max. e tipo di file
BYTE	Lunghezza 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 del programma
P	File protetto da cancellazione e da modifica (Protected)



Selezione file dati



Chiamata Gestione file dati

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



per muovere il campo chiaro **file per file** su o giù nella finestra



per muovere il campo chiaro **pagina per pagina** su o giù nella finestra



Selezione del file: premere il softkey SELEZIONE o il tasto ENT

oppur



Cancellazione di file



Chiamata Gestione file dati

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



per muovere il campo chiaro **file per file** su o giù nella finestra



per muovere il campo chiaro **pagina per pagina** su o giù nella finestra



Cancellazione di file: premere il softkey CANCELLA

File cancellare?



Confermare con il softkey SI



Annullare con il softkey NO

Copiatura di file



Chiamata Gestione file dati

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



per muovere il campo chiaro **file per file** su o giù nella finestra



per muovere il campo chiaro **pagina per pagina** su o giù nella finestra



Copiatura di file: premere il softkey COPIA

FILE DI DESTINAZIONE =

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 nome del file nuovo 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 „Programmazione interfacce dati su TNC 426, TNC 430“, pag. 397)

PGM
MGT

Chiamata 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 memorizzati sul supporto dati esterno

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



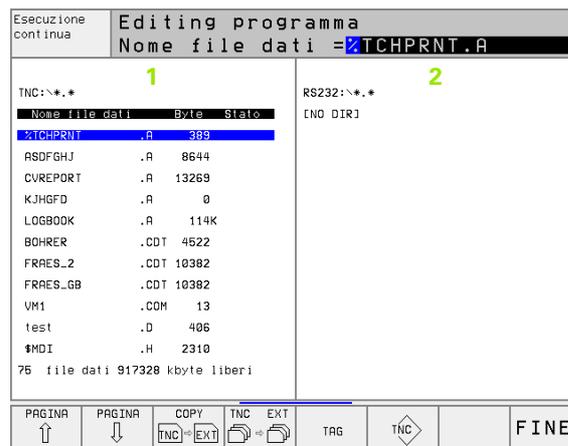
Sposta il campo chiaro in una finestra verso l'alto e verso il basso



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

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

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



Funzioni di selezione

Softkey

Selezione di un singolo file



Selezione di tutti i file



Disattivazione della selezione di un unico file



Disattivazione della selezione di tutti i file



Copiatura di tutti i file selezionati





Trasmissione di un singolo file: premere il softkey COPIA , oppure



per la trasmissione di più file: premere il softkey SELEZ.oppure



Per la trasmissione di tutti i file: premere il softkey TNC => EXT

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

dovendo copiare programmi molto lunghi: 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



Chiamata Gestione file dati



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

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



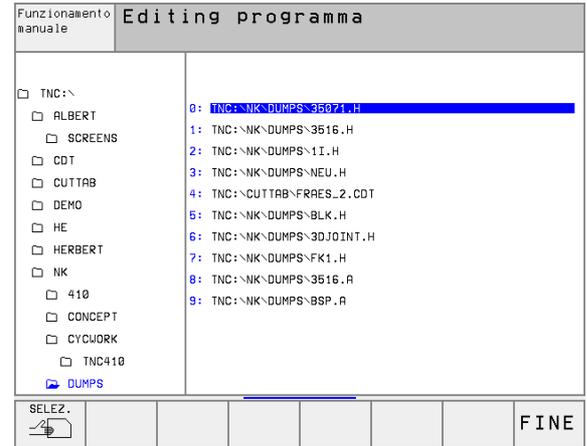
per muovere il campo chiaro su o giù nella finestra



oppur



Selezione del file: premere il softkey SELEZIONE o il
tasto ENT



Cambiamento nome di un file



Chiamata Gestione file dati

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



per muovere il campo chiaro **file per file** su o giù nella
finestra



per muovere il campo chiaro **pagina per pagina** su o
giù nella finestra



Cambiamento nome di un file: premere il softkey
RINOMINA :NONE.

FILE DI DESTINAZIONE =

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



Conversione di un programma FK in un programma con testo in chiaro



Chiamata Gestione file dati

Per portare il campo chiaro sul file da convertire, utilizzare i tasti o i softkey cursore:



per muovere il campo chiaro **file per file** su o giù nella finestra



per muovere il campo chiaro **pagina per pagina** su o giù nella finestra



Conversione file: premere il softkey CONVERSIONE FK → H

FILE DI DESTINAZIONE =

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



Attivazione/Disattivazione protezione file



Chiamata Gestione file dati

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



per muovere il campo chiaro **file per file** su o giù nella finestra



per muovere il campo chiaro **pagina per pagina** su o giù nella finestra



Protezione file: premere il softkey PROTEGG. Il file assumerà lo stato P



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

4.4 Gestione file dati estesa TNC 426, TNC 430

Avvertenza



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

Impostare a tale scopo la funzione MOD PGM MGT (vedere „Configurazione del PGM MGT (non sul TNC 410)“, pag. 408)

Vedere anche „Gestione file dati: Generalità“, pag. 43.

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 emette un messaggio di errore.

Percorso

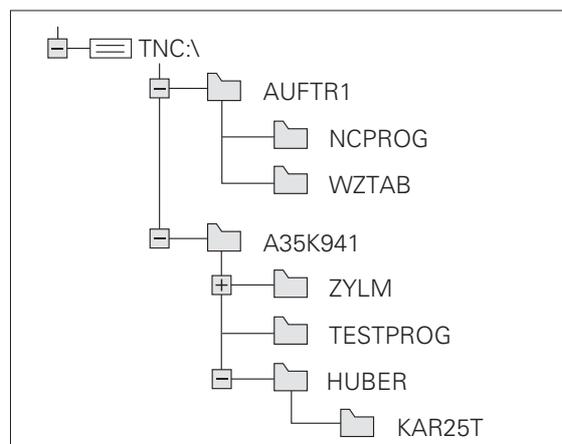
Il percorso indica il drive e tutte le directory e sottodirectory nei quali un file è memorizzato. I singoli dati vengono separati da una “\”.

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**. Il programma di lavorazione ha quindi il seguente percorso:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

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



Panoramica: 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 del 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	



Chiamata Gestione file dati

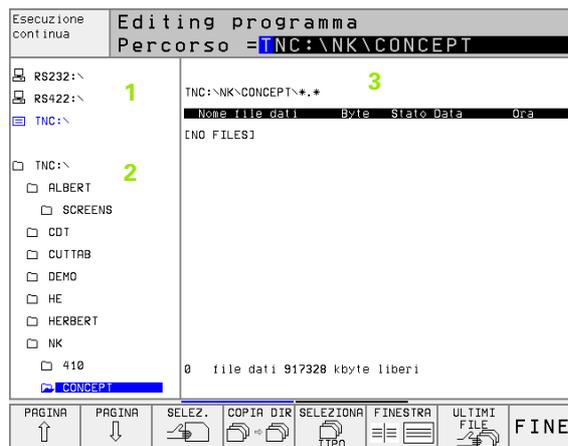
PGM
MGT

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** 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 cromaticamente.

Nella parte inferiore della finestra stretta il TNC visualizza tutte le directory **2** Ogni directory è sempre identificata da un simbolo classificatore (a sinistra) e dal suo nome (a destra). Le sottodirectory sono rientrate verso destra. La directory selezionata (attiva) è cromaticamente evidenziata.

La finestra larga a destra visualizza tutti i file dati **3** memorizzati nella directory selezionata. Per ogni file vengono visualizzate varie informazioni, elencate nella tabella di destra.



Visualizzazione	Significato
NOME FILE	Nome di 16 caratteri max. e tipo di file
BYTE	Lunghezza 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 del programma
P	File protetto da cancellazione e da modifica (Protected)
DATA	Data dell'ultima modifica del file
ORA	Ora dell'ultima modifica del file



Selezione di drive, directory e file dati



Chiamata Gestione file dati

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



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

1. Passo: Selezione del drive:

Evidenziare il drive nella finestra sinistra



Selezione del drive: premere il softkey SELEZIONE o il tasto ENT

oppur



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 dati



Premere il softkey SELEZIONE TIPO



Premere il softkey del tipo di file desiderato oppure



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

4* .H



utilizzare i caratteri jolly, p.es. visualizzare tutti i file tipo .H che iniziano con 4

Selezionare il file nella finestra destra:



oppur

Il file selezionato viene attivato nel modo operativo nel quale è stata richiamata la gestione file dati: premere il softkey SELEZIONE 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

NUOVA



Introdurre il nome della nuova directory, premere il tasto ENT

Creare la directory \NUOVA?



Confermare con il softkey SI o



Annullare con il softkey NO



Copiatura di un singolo file

- ▶ Portare il campo chiaro sul file da copiare



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

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.



Il softkey **SOSTIT. CAMPI** non compare se si vuole sovrascrivere la tabella nel TNC dall'esterno usando un software di trasmissione dati, p. es. TNCremoNT. Copiare in un'altra directory il file generato esternamente e poi eseguire la copiatura con la Gestione file dati del TNC.

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 (colonna **T**)
- Lunghezza utensile (colonna **L**)
- Raggio utensile (colonna **R**)

Copiare questo file in una directory diversa da quella in cui si trova il TOOL.T. Se si desidera copiare il file usando la Gestione file dati del TNC sopra la tabella esistente, il TNC chiede se la tabella utensili TOOL.T esistente deve essere sovrascritta:

- ▶ Premendo il softkey SI, il TNC sovrascrive completamente il file TOOL.T attivo. A copiatura terminata TOOL.T conterrà 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 dal TNC

Copiatura directory

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

Selezione di uno degli ultimi 10 file dati selezionati

PGM
MGT

Chiamata Gestione file dati

ULTIMI
FILE

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

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

↓

↑

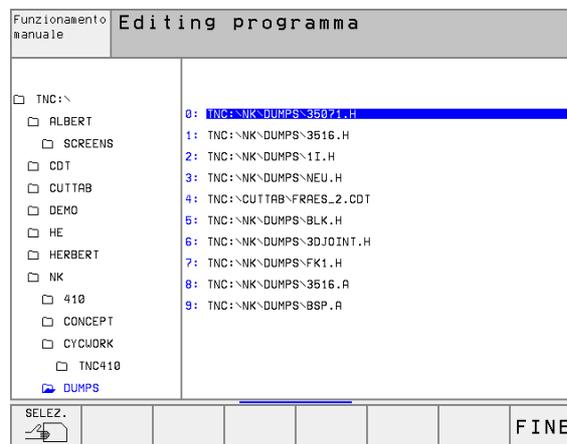
Sposta il campo chiaro in una finestra verso l'alto e verso il basso

SELEZ.

Selezione del drive: premere il softkey SELEZIONE o il tasto ENT

oppur

ENT



Cancellazione di file

- ▶ Portare il campo chiaro sul file da cancellare

CANC.

- ▶ Selezione della funzione di cancellazione: premere il softkey CANCELLA. Il TNC chiede se il file deve essere effettivamente cancellato.
- ▶ Conferma cancellazione: premere il softkey SlopPURE
- ▶ Per annullare la cancellazione: premere il softkey NO



Cancellazione directory

- ▶ Cancellare tutti i file e tutte le sottodirectory nella directory da cancellare
- ▶ Portare il campo chiaro sulla directory 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 Sloppure
 - ▶ Per annullare la cancellazione: premere il softkey NO



Selezione di file dati

Funzioni di selezione	Softkey
Selezione di un singolo file	SELEZ. FILE
Selezione di tutti i file di una directory	SELEZ. TUTTI FILE
Disattivazione della selezione di un unico file	TOGLI SEL FILE
Disattivazione della selezione di tutti i file	TOGLI SEL TUTTI FILE
Copiatura di tutti i file selezionati	COPY SEL  → 

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



Visualizzazione delle funzioni di selezione: Premere il softkey SELEZIONARE



Selezione file: Premere il softkey SELEZ. FILE

Portare il campo chiaro sul file successivo



Selezione di un altro file: Premere il softkey SELEZ. FILE ecc.



Copiatura dei file selezionati: premere il softkey
COPIA SEL. o



Cancellazione dei file selezionati: premere il softkey
FINE per abbandonare le funzioni di selezione e
successivamente premere il softkey CANCELLA per
cancellare i file selezionati

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

Altre funzioni

Protezione file dati/disattivazione della protezione

- ▶ Portare il campo chiaro sul file da proteggere



- ▶ Selezione delle funzioni ausiliarie: premere il softkey
FUNZIONI AUSIL. :NONE.



- ▶ Attivazione della protezione di un 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. :NONE.

Cancellazione directory con tutte le sottodirectory e con tutti i file

- ▶ Portare il campo chiaro nella finestra sinistra sulla directory da cancellare



- ▶ Selezione delle funzioni ausiliarie: premere il softkey
FUNZIONI AUSIL. :NONE.



- ▶ Cancellazione completa della directory: premere il
softkey CANCEL.TUTTI
- ▶ Conferma cancellazione: premere il softkey SI. Per
annullare la cancellazione: premere il softkey NO



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 „Programmazione interfacce dati su TNC 426, TNC 430”, pag. 397)

PGM
MGT

Chiamata Gestione file dati



Selezione ripartizione 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 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 dalla finestra destra alla finestra sinistra e viceversa

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

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



Trasmissione di un singolo file: premere il softkey COPIA, oppure



per la trasmissione di più file: premere il softkey SELEZ. (nel secondo livello softkey) vedere "Selezione di file dati", pag. 60 oppure



Per la trasmissione di tutti i file: premere il softkey TNC => EXT

Esecuzione continua		Editing programma	
		Nome file dati = 3516.H	
TNC:\NK\DUMPS*. * 1		TNC:*. * 2	
Nome file dati	Byte Stato	Nome file dati	Byte Stato
NULLTAB	.D 514	%TCHPRNT	.A 389
1	.H 864	ASDFGHJ	.A 8644
1E	.H 436	CVREPORT	.A 13269
1F	.H 422	KJHGFD	.A 0
1GB	.H 446	LOGBOOK	.A 114K
1I	.H 382	BOHRER	.CDT 4522
1NL	.H 380	FRAES_2	.CDT 10382
1S	.H 418	FRAES_GB	.CDT 10382
3507	.H 1220	VM1	.CDM 13
35071	.H 596	test	.D 406
3516	.H 1372 ME	%MDI	.H 2310
27	file dati 917328 kbyte liberi	75	file dati 917328 kbyte liberi

PAGINA	PAGINA	SELEZ.	COPY	SELEZIONA	FINESTRA	DIR	FINE
↑	↓	SELEZ.	ABC => XY Z	TTPO	≡		



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

dovendo copiare programmi molto lunghi: 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 DIR

Finestra destra

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

Ulteriori funzioni di selezione: vedere "Selezione di file dati", pag. 60.

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 Sloppure
- ▶ Senza sovrascrittura di file: premere il softkey NOOppure
- ▶ Conferma della sovrascrittura di ogni singolo file: premere il softkey CONFERMA :NONE.

Volendo sovrascrivere un file protetto, occorre confermarlo separatamente o annullarlo.

Il TNC in rete (solo nella opzione con interfaccia Ethernet)



Per il collegamento della scheda Ethernet alla propria rete, (vedere „Interfaccia Ethernet (non per TNC 410)”, pag. 402)

Eventuali messaggi d'errore durante il funzionamento in rete vengono registrati dal TNC (vedere „Interfaccia Ethernet (non per TNC 410)”, pag. 402)

Quando il TNC è collegato in rete sono disponibili altri 7 drive nella finestra delle directory **1** (vedere figura 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

PGM
MGT

- ▶ Selezione della Gestione file dati: premere il tasto PGM MGT, selezionare eventualmente con il softkey FINESTRA la ripartizione dello schermo come illustrato dalla figura a destra.

RETE

- ▶ 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.

Nome file dati	Byte	Stato	Data	Ora
1GB	.H	446	26-08-1999	09:37:52
1I	.H	382	24-08-1999	09:26:58
1NL	.H	380	24-08-1999	09:26:58
1S	.H	418	24-08-1999	09:27:00
3507	.H	1220	27-09-1999	09:37:16
35071	.H	596	28-09-1999	08:49:56
3516	.H	1372	27-09-1999	09:34:52
3DJOINT	.H	708	26-08-1999	08:57:22
BLK	.H	74	28-09-1999	08:45:06
FK1	.H	666	08-09-1999	17:47:34
HERBERT	.H	166	29-09-1999	12:27:24
NEU	.H	166	29-09-1999	12:27:24
27 file dati	917328	kbyte liberi		

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. Quando il collegamento viene attivato automaticamente, il TNC visualizza una A nella colonna Auto	COLLEGAM. AUTOM.



Funzione	Softkey
Non attivazione automatica del collegamento in rete all'accensione del TNC	

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.

Stampa di file con stampante in rete

Se è stata definita una stampante in rete (vedere „Interfaccia Ethernet (non per TNC 410)“, pag. 402), i file possono essere stampati direttamente:

- ▶ Chiamare la Gestione file dati: premere il tasto PGM MGT
- ▶ Portare il campo chiaro sul file da stampare
- ▶ premere il softkey COPIA
- ▶ 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 nella finestra in primo piano con i tasti cursore la stampante desiderata e premere il tasto ENT



4.5 Gestione file dati TNC 410

Chiamata Gestione file dati



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

La finestra visualizza tutti i file dati memorizzati nel TNC. Per ogni file vengono visualizzate più informazioni:

Visualizzazione	Significato
NOME FILE	Nome di 16 caratteri max. e tipo di file
STATO	Caratteristica del file:
M	Programma selezionato in uno dei modi operativi di esecuzione del programma
P	File protetto da cancellazione e da modifica (Protected)

Scelta del programma		Nome file dati =	
3813	.I	682	
3814	.I	1508	
3815	.I	682	
3816	.I	1688	
405	.H	404	
BOHRB	.I	276	
C210	.I	730	M
NEU	.I	352	
NEW	.I	174	
TM12	.I	356	
TOOL	.T	1746	M
TOOLP	.TCH	150	M
NOMIN X		-40.000	
Y		+80.000	
Z		+150.000	
		T	0
		F	
		S	
		M5/9	
PAGINA ↑	PAGINA ↓	PROTEGG./ SPROTEGG.	RINOMINA [ABC] [XYZ]
		CANC. [X]	COPY [ABC] [XYZ]
		EXT	
FINE			

Selezione file dati



Chiamata Gestione file dati

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



per muovere il campo chiaro **file per file** su o giù nella finestra



per muovere il campo chiaro **pagina per pagina** su o giù nella finestra



Selezione del file: premere il tasto ENT



Cancellazione di file



Chiamata Gestione file dati

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



per muovere il campo chiaro **file per file** su o giù nella finestra



per muovere il campo chiaro **pagina per pagina** su o giù nella finestra



Cancellazione di file: premere il softkey CANCELLA

File cancellare?



Confermare con il softkey SI



Annullare con il softkey NO



Copiatura di file



Chiamata Gestione file dati

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



per muovere il campo chiaro **file per file** su o giù nella finestra



per muovere il campo chiaro **pagina per pagina** su o giù nella finestra



Copiatura di file: premere il softkey COPIA

FILE DI DESTINAZIONE =

Introdurre il nome del file nuovo e confermare con il tasto ENT



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 „Programmazione interfaccia dati per il TNC 410“, pag. 395)

PGM
MGT

Chiamata Gestione file dati



Attivazione trasmissione dati: premere il softkey EXT. Il TNC visualizza nella parte sinistra dello schermo tutti i file dati memorizzati nel TNC e nella parte destra tutti i file 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 dalla finestra destra alla finestra sinistra e viceversa

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

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



Se il file da memorizzare esiste già nella memoria del TNC, il TNC visualizza il messaggio "**FILE xxx GIA' ESISTENTE, MEMORIZZARE FILE?**". :NONE. Rispondere in questo caso alla domanda di dialogo con i softkey SI (il file viene memorizzato) o NO (il file non 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 file evidenziato: premere il softkey SI, per non immettere il file 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 TOOLP.TCH, 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 nel 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.

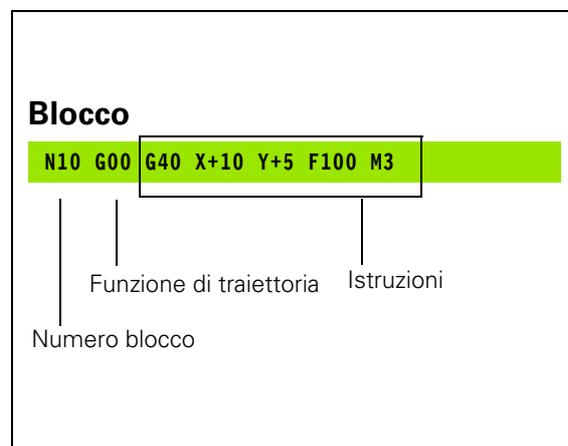
Il TNC numera i blocchi dei programmi di lavorazione in ordine crescente.

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
- le definizioni e le chiamate utensile
- gli avanzamenti e i numeri di giri, nonché
- le traiettorie, i cicli e altre funzioni.

Il primo blocco di un programma è identificato dall'istruzione **N999999**, %, dal nome del programma e dall'unità di misura (G70/G71) 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 mm) e devono essere paralleli agli assi X,Y e Z. 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 (con G91)



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

Il TNC può rappresentare la grafica solo quando il rapporto lato più corto : lato più lungo del pezzo grezzo è inferiore a 1 : 64.



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

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



Selezionare il modo operativo **MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA**



Chiamare la Gestione file dati: premere il tasto PGM MGT

Selezionare la directory nella quale si desidera memorizzare il nuovo programma:

Nome file = ALT.H



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



Selezionare l'unità di misura: premere il softkey MM oppure POLLICI Il TNC commuta sulla finestra programmi e apre il dialogo per la definizione del BLK-FORM (pezzo grezzo)

Esecuzione continua
Editing programma

- CDT
- CUTTAB
- DEMO
- HE
- HERBERT
- NK
- 410
- CONCEPT
- CYCUORR
- TNC410
- DUMPS
- FOLIE
- FREIER
- PROSPEKT
- SCRISO

TNC:\NK\scriso*.*

Nome file dati	Byte	Stato	Data	Ora
3803	.I	478	24-01-2000	11:40:32
3813	.I	850	19-01-2000	10:37:42
3814	.I	1764	19-01-2000	10:37:42
3815	.I	850	19-01-2000	10:37:44
3816	.I	1966	19-01-2000	10:37:44
NEU	.I	464	SME	24-01-2000 13:43:16
TM12	.I	424	19-01-2000	10:37:46
TOOL	.T	164	19-01-2000	10:37:46

8 file dati 1847072 kbyte liberi

MM

INCH



Apertura di un nuovo programma di lavorazione con il TNC 410

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



Selezionare il modo operativo **MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA**



Chiamare la Gestione file dati: premere il tasto PGM MGT

Selezionare la directory nella quale si desidera memorizzare il nuovo programma:

Nome file = ALT.H



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



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



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



Confermare la selezione con il tasto ENT

Scelta del programma			
Nome file dati = PGT1.I			
NOMIN		X	-40.000
		Y	+80.000
		Z	+150.000
		T	0
		F	3150
		S	M5/9
MM INCH		.H	.I
		.D	.PNT



Definizione pezzo grezzo

G 30 **ENT** Definire il punto MIN e confermare con il tasto ENT

Asse del mandrino?

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

Def BLK-FORM: Punto MIN?

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

Y 0 **ENT**

Z -40 **ENT**

END Conclusione del blocco: premere il tasto END

G 31 **ENT** Definire il punto MAX e confermare con il tasto ENT

Def BLK-FORM: Punto MAX?

G90 **G91** Definire i valori assoluti/incrementali, definibili separatamente per ogni coordinata

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

Y 100 **ENT**

Z 0 **ENT**

END Conclusione del blocco: premere il tasto END

Esempio: Definizione del pezzo grezzo nel programma NC

%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.



Il TNC può rappresentare la grafica solo quando il rapporto lato più corto : lato più lungo del pezzo grezzo è inferiore a 1 : 64.



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 Spostamento "Senza correzione del raggio"
- X 10 Inserire la coordinata di destinazione per l'asse X
- Y 5 Inserire la coordinata di destinazione per l'asse Y e confermando con il tasto ENT passare alla domanda successiva
- 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:

Funzione	Softkey/Tasti
Scorrimento per pagina in su	
Scorrimento per pagina in giù	
Salto all'inizio del programma	
Salto alla fine del programma	
Salto tra blocchi	
Selezione di singole istruzioni nel blocco	

Funzione	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 e della parte di programma da cancellare e cancellarlo con il tasto DEL	



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 un'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

Per questa funzione impostare il softkey AUTO DRAWsu OFF.



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



Selezionare l'altro blocco con i tasti freccia

Il campo chiaro si troverà nel nuovo blocco sulla stessa istruzione evidenziata nel primo blocco.

Selezione, copiatura, cancellazione ed inserimento di 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 seguente

Per copiare parti di programma, procedere nel seguente modo:

- ▶ Selezionare l'elenco softkey con le funzioni di evidenziazione
- ▶ Selezionare il primo (l'ultimo) blocco della parte di programma da copiare
- ▶ Selezionare il primo (l'ultimo) blocco: Premere il softkey SELEZ. BLOCCO Il TNC evidenzia la prima posizione del numero di blocco in un campo chiaro e visualizza il softkey TOGLI SEL.
- ▶ Muovere il campo chiaro sull'ultimo (sul primo) blocco della parte di programma che si desidera copiare o cancellare. Il TNC propone tutti i blocchi selezionati in un altro colore. Premendo il softkey TOGLI SEL. FILE, è possibile concludere in qualsiasi momento la funzione di selezione
- ▶ Copiare la parte di programma selezionata: premere il softkey COPIARE BLOCCO:, cancellazione della parte di programma selezionata: premere il softkey CANCELLA BLOCCO. Il TNC memorizza il blocco selezionato
- ▶ Selezionare con i tasti freccia il blocco 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 blocco dietro il quale si desidera eseguire l'inserimento.

- ▶ Inserimento della parte di programma memorizzata: premere il softkey INSERIRE BLOCCO.

Funzione	Softkey
Attivazione funzione di selezione	SELEZIONA BLOCK
Disattivazione funzione di selezione	SEGNARE INTERRUZ.
Cancellazione blocco selezionato	CANCELLA BLOCK
Inserimento di un blocco presente in memoria	INSERIRE BLOCK
Copiatura blocco selezionato	COPIARE BLOCK



Rigenerazione del campo numeri di blocco

Avendo cancellato, spostato o inserito blocchi di programma, il TNC esegue con la funzione ORDER N una rinumerazione dei blocchi.

- ▶ Rigenerazione del campo numeri di blocco: Premere il softkey ORDER N.
- ▶ Il TNC visualizzerà il dialogo "Campo numeri blocco" =
- ▶ Inserire il valore desiderato per il campo numeri blocco che sovrascrive il valore predefinito nel MP7220
- ▶ Numerazione dei blocchi: premere il tasto ENT
- ▶ Annullamento della modifica: premere il tasto FINE o il softkey END



Editing programma TNC 410

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. Introducendo un nuovo blocco, il TNC lo contrassegna con un * fino alla sua memorizzazione.

Funzione	Softkey/Tasti
Scorrimento per pagina in su	
Scorrimento per pagina in giù	
Salto all'inizio del programma	
Salto alla fine del programma	
Salto tra blocchi	
Selezione di singole istruzioni nel blocco	

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



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
- ▶ Annullamento della modifica: premere il tasto DEL

Per inserire un'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

Per questa funzione impostare il softkey AUTO DRAWsu OFF.



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



Selezionare l'altro blocco con i tasti freccia

Il campo chiaro si troverà nel nuovo blocco sulla stessa istruzione evidenziata nel primo blocco.

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 del 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.

4.7 Grafica di programmazione (solo sul TNC 410)

Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione

Durante la generazione di un programma il TNC può visualizzare il profilo programmato mediante una grafica 2D a tratti.

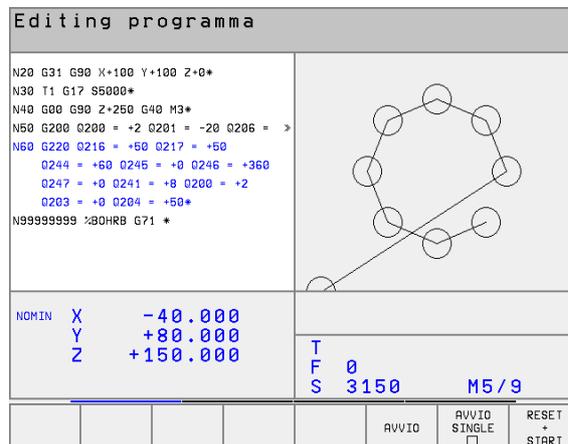
- ▶ Per la ripartizione dello schermo con il programma a sinistra e al grafica a destra: premere il tasto SPLIT SCREEN e il softkey PGM + GRAFICA



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

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

AUTO DRAW ON non presenta 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

Ulteriori funzioni:

Funzione	Softkey
Generazione completa della grafica di programmazione	
Generazione grafica di programmazione blocco per blocco	
Generazione completa della grafica di programmazione o da completarsi dopo RESET + START	
Arresto della grafica di programmazione: questo softkey compare solo mentre il TNC genera una grafica di programmazione	



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" (2^a riga, vedere fig. al centro a destra)

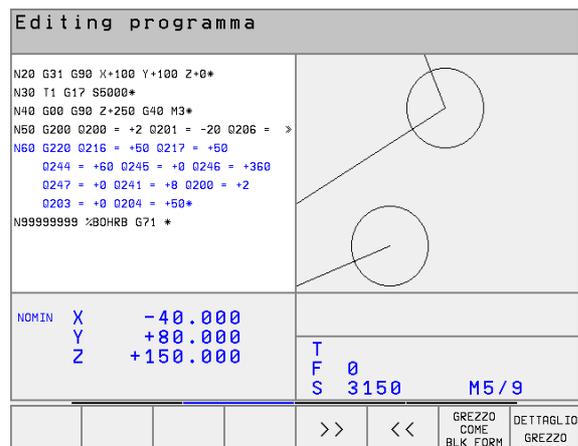
Sono disponibili le seguenti funzioni:

Funzione	Softkey/Tasti
Riduzione cornice: per la riduzione tenere premuto il softkey	<<
Ingrandimento cornice: per l'ingrandimento tenere premuto il softkey	>>
Spostamento cornice: per lo spostamento tenere premuto il relativo tasto	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="margin: 5px;">←</div> <div style="margin: 5px;">→</div> <div style="margin: 5px;">↓</div> <div style="margin: 5px;">↑</div> </div>

DETTAGLIO
GREZZO

- Con il softkey WINDOW DETTAGLIO confermare il campo selezionato.

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



4.8 Inserimento di commenti

Impiego

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:

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

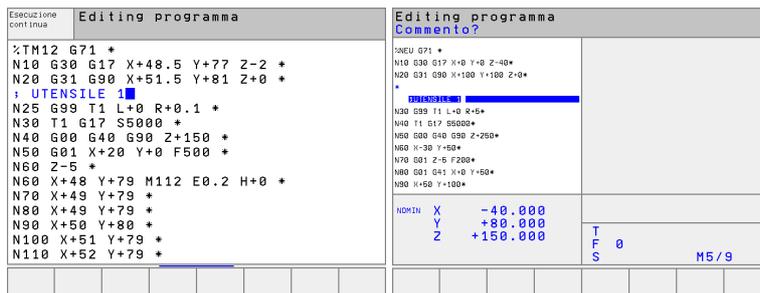
- ▶ Inserire i dati per un blocco di programma, poi premere il tasto ";" sulla tastiera alfanumerica, il TNC visualizzerà la domanda **Commento?**
- ▶ Inserire il commento e concludere il blocco con il tasto END

Inserimento commento in un momento successivo (non sul TNC 410)

- ▶ Selezionare il blocco al quale si desidera aggiungere un commento
- ▶ Selezionare con il tasto "freccia verso destra" l'ultima parola del blocco: alla fine del blocco compare un ";" e il TNC visualizza la domanda **Commento?**
- ▶ Inserire il commento e concludere il blocco con il tasto END

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



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

Impiego

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

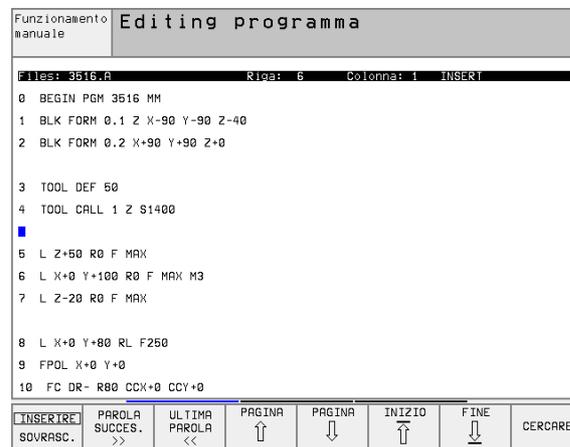
- Memorizzazione di valori empirici
- Documentazione di lavorazioni
- Generazione di gruppi di formule

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 il modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA
- ▶ Chiamare la Gestione file dati: premere il tasto PGM MGT
- ▶ Selezione di un file dati tipo .A: Premere uno dopo l'altro i softkey SELEZIONA TIPO e VISUAL .A
- ▶ Selezionare il file dati e aprirlo con il softkey SELEZ. o il tasto ENT oppure aprire un nuovo file dati: Inserire il 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.



Movimenti del cursore	Softkey
Cursore una parola a destra	PAROLA SUCCES. >>
Cursore una parola a sinistra	ULTIMA PAROLA <<
Cursore alla pagina video successiva	PAGINA (down arrow)
Cursore alla pagina video precedente	PAGINA (up arrow)
Cursore all'inizio del file	INIZIO (up arrow)
Cursore alla fine del file	FINE (down arrow)

Funzioni di editing	Tasto
Inizio di una nuova riga	RET



Funzioni di editing	Tasto
Cancellazione carattere a sinistra del cursore	
Inserimento di uno spazio	
Commutazione tra lettere maiuscole e minuscole	 

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
OVERWRITE:	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.



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.

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

Funzione	Softkey
Cancellazione e memorizzazione temporanea di righe	CANCELLA RIGA
Cancellazione e memorizzazione temporanea di parole	CANCELLA PAROLA
Cancellazione e memorizzazione temporanea di caratteri	CANCELLA CARATTERE
Reinserimento righe o parole dopo la cancellazione	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 è necessario selezionare prima il blocco di testo desiderato.

- ▶ Selezione del blocco di testo: Portare il cursore sul carattere che segna l'inizio della selezione

SELEZIONA BLOCCO

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

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

Funzione	Softkey
Cancellazione e memorizzazione temporanea del blocco selezionato	CANCELLA BLOCCO
Memorizzazione temporanea del blocco selezionato, senza cancellarlo (copiatura)	INSERIRE BLOCCO

Funzionamento manuale Editing programma

File: 3516.R Riga: 9 Colonna: 1 INSERT

```

0 BEGIN PGM 3516 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-90 Y-90 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+90 Y+90 Z+0
3 TOOL DEF 50
4 TOOL CALL 1 Z S1400
5 L Z+50 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 FPOL X+0 Y+0
10 FC DR- R80 CCK+0 CCY+0
11 FCT DR- R7,5
12 FCT DR+ R90 CCK+69,282 CCY-40
13 FSELECT 2

```

SELEZIONA BLOCCO	CANCELLA BLOCCO	INSERIRE BLOCCO	COPIARE BLOCCO			COLLEGARE AL FILE	AGGIUNG. FILE
------------------	-----------------	-----------------	----------------	--	--	-------------------	---------------



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 BLOCCO: il testo viene inserito

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

Copiatura di un blocco selezionato in un altro file dati

- ▶ Selezionare il blocco di testo come sopra descritto

COLLEGARE
AL FILE

- ▶ Premere il softkey COLLEGARE AL FILE. Il TNC visualizzerà il dialogo **FILE DI DESTINAZIONE =:**
- ▶ Inserire il percorso e il nome del file di destinazione. Il TNC aggiungerà il blocco di testo selezionato al file di destinazione. Qualora non esistesse alcun file di destinazione con il nome inserito, il TNC scrive il testo selezionato 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. Il TNC offre due alternative.

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
- ▶ Abbandono della funzione di ricerca: premere il softkey FINE

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 del testo: premere il softkey ESEGUIRE
- ▶ Abbandono della funzione di ricerca: premere il softkey FINE



4.10 Calcolatore tascabile (non sul TNC 410)

Modo d'uso

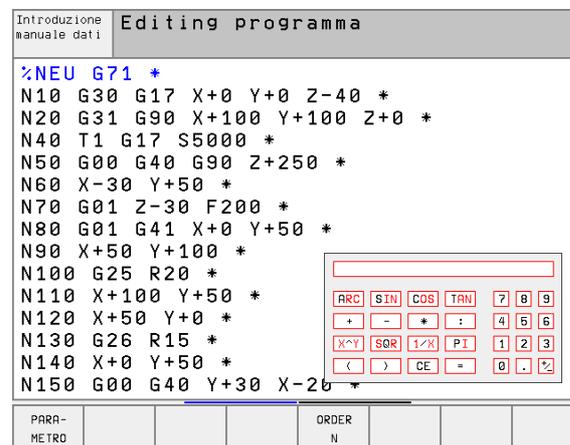
Il TNC dispone di un calcolatore tascabile per l'esecuzione delle principali funzioni matematiche.

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 un'istruzione abbreviata. Queste istruzioni abbreviate sono cromaticamente evidenziate nel calcolatore tascabile:

Funzioni di calcolo	Istruzione abbreviata (tasto)
Addizione	+
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	=

Il TNC rappresenta rientrati verso destra i testi del secondo livello.



4.11 Aiuto diretto per messaggi di errore NC (non sul TNC 410)

Visualizzazione messaggi d'errore

Il TNC visualizza automaticamente dei 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.

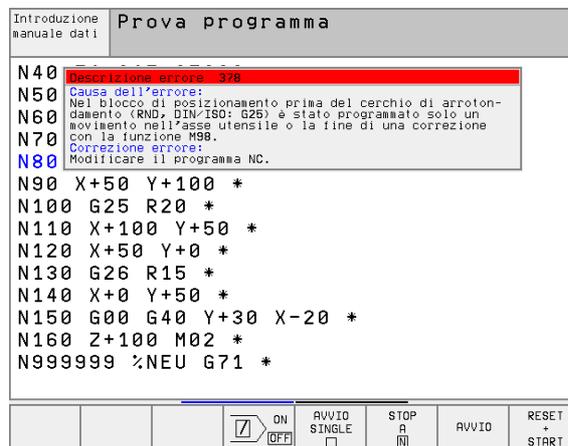
Per ottenere informazioni dettagliate su un messaggio d'errore visualizzato premere il tasto HELP. Il TNC visualizzerà una finestra con la descrizione della causa dell'errore e quanto necessario per la sua eliminazione.

Visualizzazione testi di HELP



- ▶ Visualizzazione testi di HELP: 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.



4.12 Gestione dei pallet (non sul TNC 410)

Impiego



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

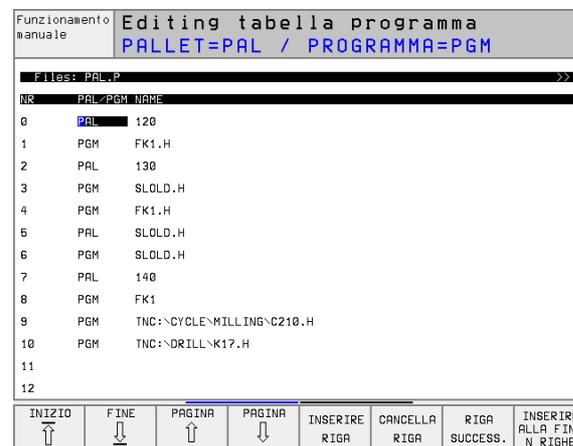
Le tabelle pallet vengono utilizzate in centri di lavoro con cambio automatico del pallet: la tabella pallet chiama per i vari pallet i relativi programmi di lavorazione e attiva gli spostamenti dell'origine o le tabelle origini.

Le tabelle pallet possono essere utilizzate anche per eseguire in sequenza differenti programmi con diverse origini.

Le tabelle pallet contengono i seguenti dati:

- **PAL/PGM** (introduzione obbligatoria):
selezionare l'identificazione del pallet o del programma NC (con il tasto ENT oppure NO ENT)
- **NOME** (introduzione obbligatoria):
nome del pallet o del programma. I nomi dei pallet vengono definiti dal 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 **G53 SPOSTAMENTO ORIGINI**
- **X, Y, Z** (introduzione a scelta, altri 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 ausiliaria 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 la seguente tabella)

Posizione	Significato
Valori reali	Digitare le coordinate della posizione attuale dell'utensile riferite all'attuale sistema di coordinate
Valori di riferimento	Digitare le coordinate della posizione attuale dell'utensile riferite all'origine della macchina



Posizione	Significato
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 dell'asse 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. Se non si effettua alcuna introduzione l'origine definita manualmente rimane attiva.

Funzione di editing	Softkey
Selezione dell'inizio della tabella	INIZIO ↑
Selezione della fine della tabella	FINE ↓
Selez. pagina preced. della tabella	PAGINA ↑
Selez. pagina success. della tabella	PAGINA ↓
Inserimento di una riga a fine tabella	INSERIRE RIGA
Cancellazione di una riga a fine tabella	CANCELLA RIGA
Selezione inizio della riga successiva	EDIT [OFF] / ON
Aggiungere il numero di righe inseribili alla fine della tabella	INSERIRE ALLA FINE N RIGHE
Copiatura di un campo evidenziato in chiaro (2 ^o livello softkey)	COPIARE VALORE ATTUALE
Inserimento di un campo copiato (2 ^o livello softkey)	INSERIRE VALORE COPIATO



Selezione tabella pallet

- ▶ Selezionare la Gestione file dati nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA o ESECUZIONE CONTINUA: premere il tasto PGM MGT
- ▶ Selezione di un file dati tipo .P: premere uno dopo l'altro 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 pallet

- ▶ 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

Esecuzione file pallet



Nel parametro macchina 7683 si definisce se la Tabella pallet deve essere eseguita blocco per blocco o in continuo (vedere „Parametri utente generali”, pag. 424)

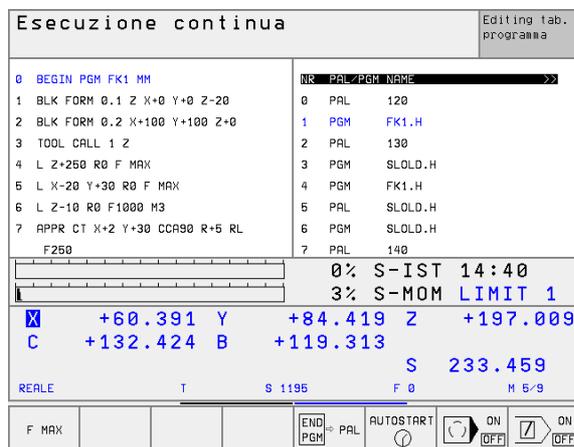
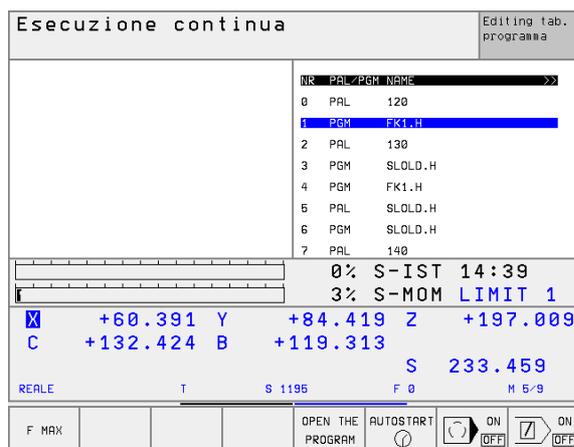
- ▶ Selezionare la Gestione file dati nel modo operativo ESECUZIONE CONTINUA o ESECUZIONE SINGOLA: premere il tasto PGM MGT
- ▶ Selezione di un file dati tipo .P: premere uno dopo l'altro i softkey SELEZIONA TIPO e VISUAL .P
- ▶ Selezionare la tabella pallet con i tasti cursore e confermare con il tasto ENT
- ▶ Esecuzione tabella pallet: premere il tasto START NC; il TNC esegue i pallet come definito nel parametro macchina 7683.



Ripartizione dello schermo per l'esecuzione di tabelle pallet

Per visualizzare contemporaneamente sia il contenuto del programma che quello della tabella pallet selezionare la ripartizione schermo PROGRAMMA + PALLET. In tal modo il TNC durante l'esecuzione visualizza sul lato sinistro dello schermo il programma e sul lato destro la tabella pallet. Per esaminare il contenuto del programma prima dell'esecuzione, procedere come segue:

- ▶ Selezione tabella pallet
- ▶ Selezionare mediante i tasti cursore il programma che si vuole controllare
- ▶ Premere il softkey APRIRE PGM: Ad attivazione avvenuta il TNC visualizza il programma selezionato. Con i tasti cursore è ora possibile scorrere il programma
- ▶ Ritorno alla Tabella pallet: Premere il softkey END PGM





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

Si inserisce **F MAX**. Per l'inserimento di **F MAX** rispondere alla domanda di dialogo **AVANZAMENTO F = ?** Premere il tasto **ENT** o il softkey **FMAX**.

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

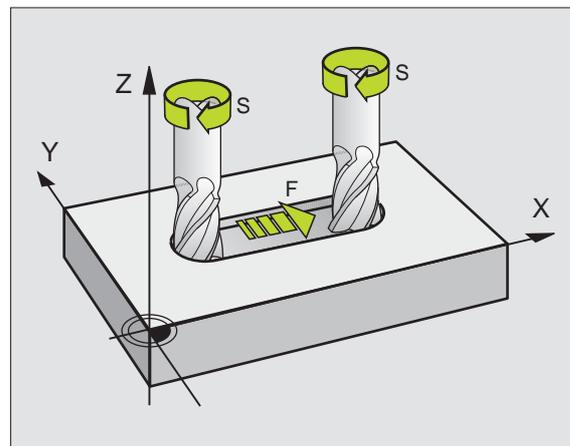
Il numero di giri mandrino può essere modificato nel programma di lavorazione con un blocco **S**:

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

Premesse per la correzione dell'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. 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 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 il T0 dovrà essere definito con $L=0$ e $R=0$.

Lunghezza L dell'utensile

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

Dalla differenza tra la lunghezza dell'utensile e la lunghezza L0 dell'utensile

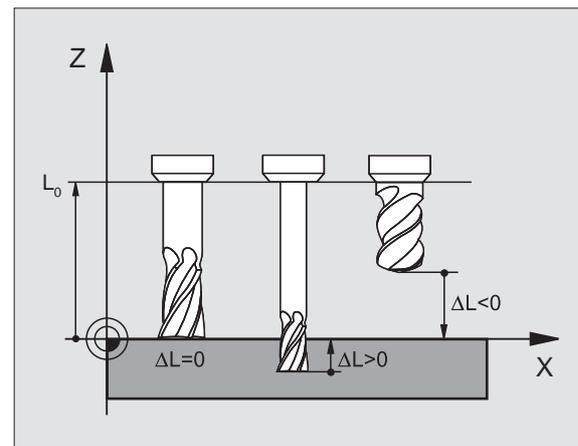
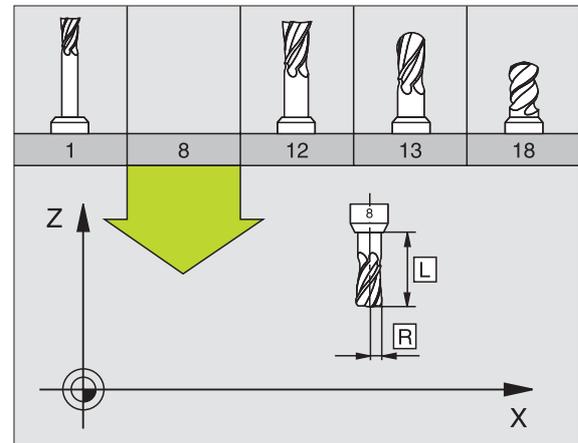
Segni:

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

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

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), o con il softkey AKT. POS. Z (TNC 410) nel blocco G99 o nella Tabella utensili.



Definizione della lunghezza L con un dispositivo di presetting

Successivamente inserire il valore determinato direttamente nella definizione **G99** dell'utensile o nella tabella utensili.

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 ($DL, DR > 0$). 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 ($DL, DR < 0$). 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 un numero utensile
 - ▶ Inserire la LUNGHEZZA UTENSILE: valore di correzione della lunghezza dell'utensile
 - ▶ Inserire il RAGGIO UTENSILE



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

TNC 426, TNC 430:

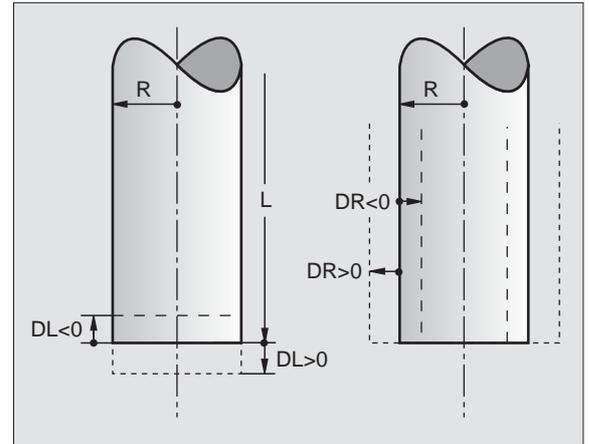
Premere il tasto "Conferma posizione reale". In questo contesto fare attenzione che l'asse utensile sia evidenziato nella visualizzazione di stato.

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 poter inserire per un utensile più dati correttivi (indicizzare il numero di utensile), impostare il parametro macchina 7262 diverso da 0 (non sul TNC 410).

Le tabelle utensili devono essere utilizzate quando:

- si vogliono utilizzare utensili indicizzati quali ad esempio punte a forare a più diametri con più correzioni della lunghezza
- La macchina è dotata di un cambio utensile automatico
- Si desidera effettuare la misurazione automatica degli utensili con il TT 130, vedere il Manuale d'esercizio "Cicli di tastatura", capitolo 4
- si desidera eseguire uno svuotamento con il ciclo **G122** (vedere „SVUOTAMENTO (Ciclo G122)“, pag. 274)

Tabella utensili: dati utensile standard

Sigla	Inserimento	Dialogo
T	Numero con cui l'utensile viene richiamato nel programma (p.es. 5, indicizzato: 5.2)	–
NAME	Nome utensile con il quale viene chiamato nel programma	Nome utensile?
L	Valore di correzione per la lunghezza L dell'utensile	Lunghezza utensile?
R	Valore di correzione per il raggio utensile R	RAGGIO R DELL'UTENSILE ?
R2	Raggio R2 dell'utensile per frese a raggio laterale (solo per la correzione tridimensionale del raggio o la rapp. grafica della lavorazione con una fresa a raggio laterale)	RAGGIO UTENSILE R2 ?
DL	Valore delta per la lunghezza dell'utensile	SOVRAM. LUNGH. UTENSILE ?
DR	Valore delta per il raggio R dell'utensile	SOVRAM. RAGGIO R DELL'UTENSILE ?
DR2	Valore delta per la lunghezza dell'utensile	SOVRAM. RAGGIO R2 DELL'UTENSILE ?
LCUTS	Lunghezza tagliente utensile per il ciclo 22	LUNGH. TAGLIENTE ASSE UTENSILE ?
ANGLE	Angolazione massima dell'utensile nella penetrazione con pendolamento per i cicli 22 e 208	ANGOLAZIONE MASSIMA ?
TL	Impostazione blocco dell'utensile TL : per T ool L ocked = ingl. 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 ?



Sigla	Inserimento	Dialogo
TIME2	Durata massima dell'utensile in minuti dalla sua chiamata: se la durata operativa attuale supera questo valore, il TNC attiva alla successiva chiamata d'utensile 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 CURrent TIME = ingl. Tempo attuale/corrente). Per gli utensili già utilizzati si può prestabilire una determinata durata.	DURATA ATTUALE ?
DOC	Commento all'utensile (fino a 16 caratteri)	COMMENTO UTENSILE ?
PLC	Informazione su questo utensile, da trasferire sul PLC	STATO PLC ?
PLC-VAL	Solo per i TNC 426, TNC 430: Informazione su questo utensile, da trasferire sul PLC	VALORE PLC ?

Tabella utensili: dati utensile per la misurazione automatica degli utensili



Descrizione dei cicli per la misurazione automatica degli utensili: Vedere Manuale d'esercizio "Cicli di tastatura", capitolo 4.

Sigla	Inserimento	Dialogo
CUT	Numero taglienti dell'utensile (max. 20 taglienti)	NUMERO TAGLIENTI ?
LTOL	Tolleranza ammissibile rispetto alla lunghezza utensile L per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato L). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	TOLLERANZA USURA: LUNGHEZZA ?
RTOL	Tolleranza ammissibile rispetto al raggio utensile R per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato 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 DI TAGLIO (M3 = -) ?
TT:R-OFFS	Misurazione del raggio: offset dell'utensile tra centro dello stilo e centro dell'utensile. Valore di default: raggio utensile R (il tasto NO ENT genera R)	OFFSET: RAGGIO UTENSILE ?
TT:L-OFFS	Misurazione della lunghezza: offset dell'utensile in aggiunta al MP6530 (vedere „Parametri utente generali“, pag. 424) tra bordo superiore dello stilo e bordo inferiore dell'utensile. Valore di default: 0	OFFSET: LUNGHEZZA UTENSILE ?
LBREAK	Offset ammesso dalla lunghezza utensile L per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato L). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	TOLLERANZA ROTTURA: LUNGHEZZA ?



Sigla	Inserimento	Dialogo
RBREAK	Offset ammesso dal raggio utensile R per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato L). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	TOLLERANZA ROTTURA: RAGGIO ?

Tabella utensili: dati utensile per sistemi di tastatura 3D digitali (solo se in MP7411 è stato settato il bit 1=1; vedere anche il Manuale d'esercizio "Cicli di tastatura")

Sigla	Inserimento	Dialogo
CAL-OF1	Se nel menu di calibrazione è stato indicato un numero utensile, il TNC all'atto della calibrazione memorizza in questa colonna l'offset di un tastatore 3D secondo l'asse principale	DISALLIN. TAST. SU ASSE PRINC. ?
CAL-OF2	Se nel menu di calibrazione è stato indicato un numero utensile, il TNC all'atto della calibrazione memorizza in questa colonna l'offset di un tastatore 3D secondo l'asse secondario	DISALLIN. TAST. SU ASSE SECONDARIO ?
CAL-ANG	Se nel menu di calibrazione è stato indicato un numero utensile, il TNC all'atto della calibrazione memorizza l'angolo mandrino con cui è stata eseguita la calibrazione di un tastatore 3D	ANGOLO MANDRINO PER CALIBRAZ. ?



Editing delle tabelle utensili

La tabella utensili valida per l'esecuzione del programma porta il nome TOOL.T. Questo file TOOL T deve essere memorizzato nella directory TNC:\ e può solo essere editato 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 UTENSILE
 - ▶ Impostare il softkey EDIT su "ON"



Apertura di una qualsiasi Tabella utensili:

- ▶ Selezionare il modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA
 - ▶ Chiamata Gestione file dati
 - ▶ Visualizzazione dei tipi di file: premere il softkey SELEZIONA TIPO
 - ▶ Selezione di un 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. In una posizione qualsiasi è possibile sovrascrivere i valori memorizzati o inserire valori nuovi. Per le altre funzioni di Editing vedere la seguente tabella.

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

Editing tabella utensili										Funzionamento manuale									
Raggio utensile?										Raggio utensile?									
LINEA	DESCR	R	S	QZ	CR					TOOL	.T	MM	R	DR	DR	DR	DR	DR	DR
0		+0	+0	+0	+0								+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
1	SCHR	+0	+0	+0	+0								+22.476	+0	+0	+0.12	0	0	0
2													+10.687	+3	+0	+0	0	0	0
3	SCHL	+0	+2.5	+0	+0								-2.66	-2.5	+0.5	+0	0	0	0
4													-1.68	0	-0.1	+0	0	0	0
5													+0	+0	+0	+0	0	0	0
6													+0	+0	+0	+0	0	0	0
7													+0	+0	+0	+0	0	0	0
8													+0	+0	+0	+0	0	0	0
9													+0	+0	+0	+0	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
0% S-IST 15:0 3% S-MOM LIMIT 1										NOMIN X -40.000 Y +80.000 Z +150.000									
REALC T S 1196 F 0 M 5/8										T F 0 S M5/9									
INIZIO	FINE	PAGINA	PAGINA	EDIT	TROVARE	POSTO				PAGINA	PAGINA	PAROLA	PAROLA	ACT.POS.	ACT.POS.	ACT.POS.			
↑	↓	↑	↓	OFF	COD	UTENSILE	TABELLA			↑	↓	←	→	X	Y	Z			



Abbandono della Tabella utensili

- Richiamare la gestione file dati e selezionare un file di un altro tipo, p.es. un programma di lavorazione.

Funzioni di editing per Tabelle utensili TNC 426, TNC 430	Softkey
Selezione dell'inizio della tabella	INIZIO ↑
Selezione della fine della tabella	FINE ↓
Selez. pagina preced. della tabella	PAGINA ↑
Selez. pagina success. della tabella	PAGINA ↓
Ricerca di un nome utensile nella tabella	TROVARE NOME UTENSILE
Visualizzazione delle informazioni relative all'utensile per colonne o visualizzazione di tutti i dati dell'utensile in una videata	LISTA FORMULAR
Salto all'inizio della riga	INIZIO RIGA ←
Salto alla fine della riga	FINE RIGA →
Copiatura campo evidenziato in chiaro	COPIARE VALORE ATTUALE
Inserimento del campo copiato	INSERIRE VALORE COPIATO
Aggiunta del numero di righe (utensili) inseribili alla fine della tabella	INSERIRE ALLA FINE N RIGHE
Inserire le righe con il numero di utensile indicizzato dopo la riga corrente. La funzione è attiva unicamente se è possibile memorizzare per un utensile più dati di correzione (parametro macchina 7262 diverso da 0). Il TNC inserisce dopo l'ultimo indice disponibile una copia dei dati utensile ed aumenta l'indice di 1. Applicazione: p.es. punta a forare a più diametri con più correzioni di lunghezza.	INSERIRE RIGA
Cancellazione riga (utensile) attuale	CANCELLA RIGA
Visualizzazione/non visualizzazione dei numeri di posto	VISUAL. [NON VIS.] P Nr.



Funzioni di editing per Tabelle utensili TNC 426, TNC 430	Softkey
Visualizzazione di tutti gli utensili / dei soli utensili memorizzati nella tabella posti	NON VIS. UTENSILE [OFF]/ON
Funzioni di editing per Tabelle utensili TNC 410	Softkey
Selez. pagina preced. della tabella	PAGINA ↑
Selez. pagina success. della tabella	PAGINA ↓
Spostamento del campo chiaro verso sx	WORT ←
Spostamento del campo chiaro verso dx	WORT →
Blocco utensile in colonna TL	SI
Senza blocco utensile in colonna TL	NO
Conferma posizioni reali, p.es. per l'asse Z	AKT. POS. Z
Conferma del valore introdotto, selezione colonna successiva in tabella	ENT
Cancellazione valore numerico errato, recupero valore posizionato	CE
Recupero dell'ultimo valore memorizzato	DEL □

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.



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

single colonne o righe possono essere copiate con il softkey SOSTIT. CAMPI (vedere „Copiatura di un singolo file”, pag. 58).



Tabella posti per cambio utensile

Per il cambio utensili automatico occorre la tabella posti TOOL_P.TCH. Il TNC gestisce 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

TABELLA
UTENSILE

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

POSTO
TABELLA

- ▶ Selezione della Tabella posti: premere il softkey TABELLA POSTI

EDIT
OFF/ON

- ▶ Impostare il softkey EDIT su ON

Selezione tabella posti nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/ EDITING PROGRAMMA (solo TNC 426, TNC 430)

PGM
MGT

- ▶ Chiamata Gestione file dati
- ▶ Visualizzazione dei tipi di file: premere il softkey SELEZIONA TIPO
- ▶ Visualizzazione di un file dati tipo .TCH : premere il softkey TCH FILE (secondo livello softkey).
- ▶ Selezionare un file o inserire un nuovo nome di file. Confermare con il tasto ENT o con il softkey SELEZ.

Editing tabella posti										Editing programma
Utensile spec. si=ENT/no=NOENT										
Files: TOOL_P.TCH										
P	T	TNAME	ST	F	L	PLC				
0	1	SCHR				%00000000				
1						%00000000				
2	2	SCHL	S			%00000000				
3	3					%00000000				
4	4					%00000000				
5	5					%00000000				
6	6					%00000000				
						0% S-IST	14:44			
						2% S-MOM	LIMIT 1			
X		+60.391	Y			+84.419	Z	+197.009		
C		+132.424	B			+119.313				
						S	233.459			
REALE		T		S 1195		F 0		M 5-9		
INIZIO	FINE	PAGINA	PAGINA	RESET	EDIT	RIGRA	TABELLA			
↑	↓	↑	↓	TABELLA	OFF/ON	SUCCESS.	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); se l'utensile speciale blocca dei posti prima e dopo il proprio, bloccare i relativi posti nella colonna L (stato L)	UTENSILE SPECIALE ?
F	Riportare l'utensile sempre allo stesso posto magazzino (F : per F ixed = ingl. fisso)	POSTO FISSO ? SI = ENT / NO= NO ENT
L	Bloccare il posto (L : per L ocked = ingl. bloccato, vedere anche colonna ST)	BLOCCO DEL POSTO ? SI = ENT / NO = NO ENT
PLC	Informazione relativa a questo posto utensile da trasmettere al PLC	STATO PLC ?
TNAME	Visualizzazione del nome utensile da TOOL.T	—
DOC	Visualizzazione del commento all'utensile da TOOL.T	—

Funzioni di Editing per Tabelle posti

Softkey

Selezione dell'inizio della tabella



Funzioni di Editing per Tabelle posti	Softkey
Selezione della fine della tabella	
Selez. pagina preced. della tabella	
Selez. pagina success. della tabella	
Azzeramento Tabella posti	
Salto all'inizio della riga successiva	
Azzeramento colonna T numeri utensile	
Salto alla fine della riga	



Chiamata dei dati utensile

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

- T 1**
- ▶ **NUMERO UTENSILE:** introdurre il numero dell'utensile. L'utensile deve essere prima definito in un blocco G99 o in una Tabella utensili.
Inoltre vale per TNC 426, TNC 430:
Chiamando un utensile tramite il suo nome porre quest'ultimo tra virgolette. I nomi si riferiscono ad una registrazione nella Tabella utensili attiva TOOL .T. Per poter richiamare un utensile con altri valori di correzione, inserire anche l'indice definito nella Tabella utensili separandolo con un punto decimale.
 - ▶ **SOVRADIMENSIONE LUNGHEZZA UTENSILE DL:** valore delta per la lunghezza dell'utensile
 - ▶ **SOVRADIMENSIONE RAGGIO UTENSILE DR** Valore delta per il raggio utensile

Se necessario è possibile programmare con la chiamata dell'utensile anche l'asse del mandrino e il numero giri:

- 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

Esempio: Chiamata utensile

Si deve chiamare l'utensile numero 5 nell'asse utensile Z con il numero giri mandrino 2500 giri/min. La sovradimensione per la lunghezza utensile è di 0,2 mm, la sottodimensione per il raggio utensile è di 1 mm.

```
N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0,2 DR-1
```

La **D** prima di **L** e di **R** significa valore delta.

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 utensile non sul TNC 410).



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 manuale fermare il mandrino e portare l'utensile nella posizione di cambio:

- ▶ Posizionarsi da programma sulla posizione di cambio utensile
- ▶ Interrompere l'esecuzione del programma, vedere "Interruzione della lavorazione", pag. 379
- ▶ Cambiare l'utensile
- ▶ Continuare l'esecuzione del programma, vedere "Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un'interruzione", pag. 381

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 **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 **R0**, **RR**, **RL**

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.



5.3 Correzione dell'utensile

Introduzione

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 tiene conto di un massimo di cinque assi compresi quelli di rotazione.

Correzione 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 alla chiamata di un utensile con lunghezza $L = 0$.



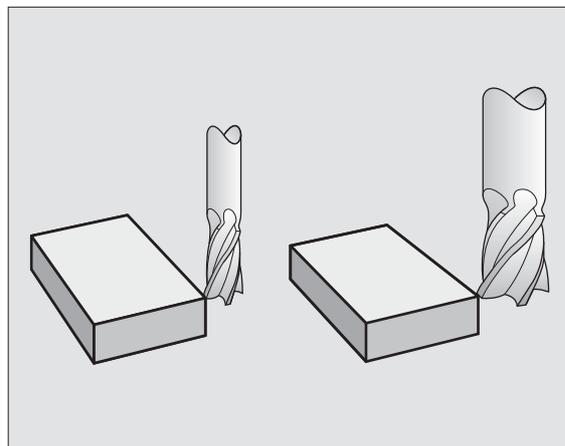
Disattivando una correzione di lunghezza di valore positivo con **T0** la distanza tra utensile e pezzo si riduce.

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.

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

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



Correzione del raggio dell'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 se:

- si programma un blocco di posizionamento con **G40**
- si programma una chiamata di programma con **%...:NONE.**
- si seleziona un nuovo programma con PGM MGT

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

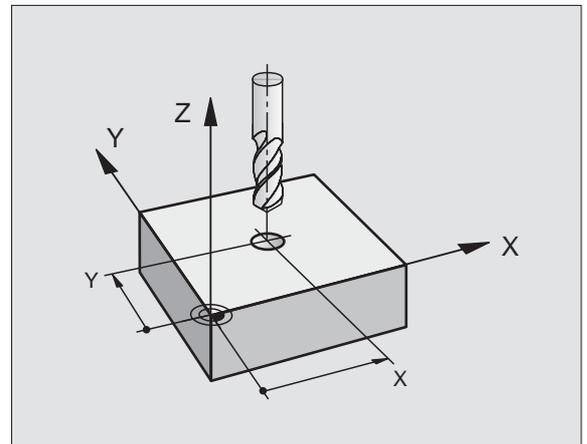
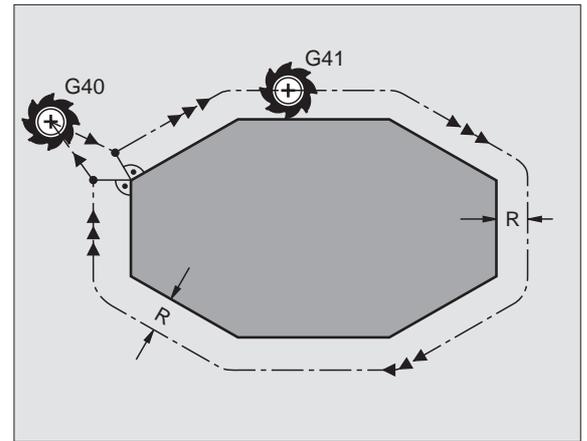
DR_T: Sovradimensione **DR** per il raggio dal blocco **T** (non calcolata nell'indicazione di posizione)

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

Traiettorie senza correzione del raggio: R0

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

Impiego: foratura, preposizionamenti.



Traiettorie con correzione del raggio: G42 e G41

G42 L'utensile si sposta a destra del profilo

G41 L'utensile si sposta a sinistra 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 figure a destra.



Tra due blocchi di programma con differente correzione del raggio **G42** e **G41** deve trovarsi almeno un blocco di spostamento 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.

E' possibile attivare la correzione del raggio anche per assi ausiliari del piano di lavoro. Occorre programmare gli assi ausiliari anche in ciascun blocco successivo, altrimenti il TNC torna ad eseguire la compensazione del raggio secondo l'asse principale.

Al primo blocco con correzione del raggio **G42/G41** 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.

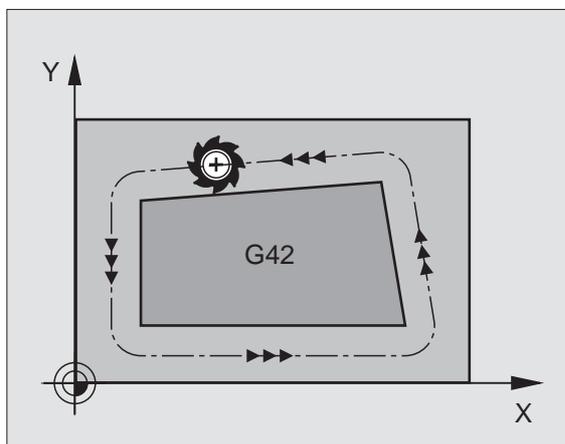
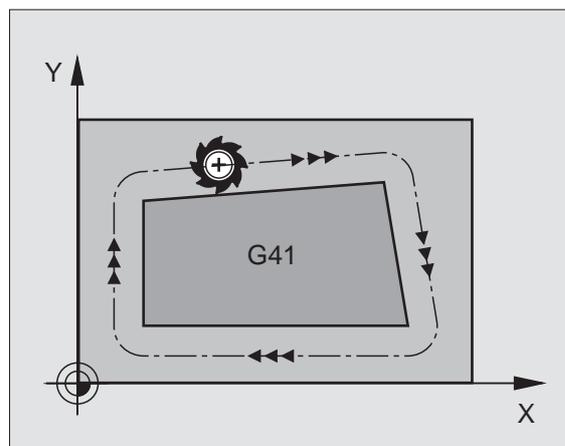
Inserimento della correzione del raggio

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

-
- G 41** Traiettorie dell'utensile a sinistra del profilo programmato: Selezionare la funzione G41 o
-
- G 42** Traiettorie dell'utensile a destra del profilo programmato: Selezionare la funzione G42 o
-
- G 40** Traiettorie utensile senza correzione del raggio o annullamento della correzione: selezionare la funzione G40



Conclusione del blocco: premere il tasto END



Correzione del raggio: lavorazione di angoli

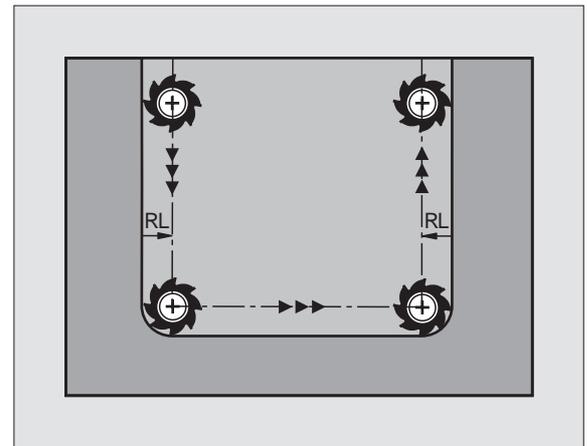
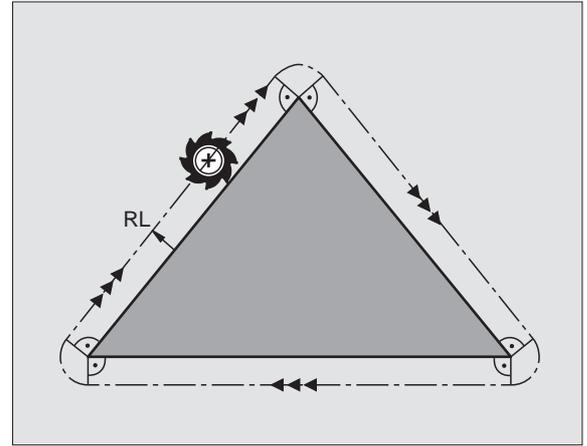
- Angoli esterni:
Avendo programmato una correzione del raggio, il TNC porta l'utensile in corrispondenza di angoli esterni su un arco di transito, facendo ruotare l'utensile sopra l'angolo (selezione tramite MP7680). Se necessario il TNC riduce automaticamente l'avanzamento sugli angoli esterni, p. es. in caso di bruschi cambi di direzione. 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 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 della funzione ausiliaria **M90**, Vedere „Smussatura spigoli: M90”, pag. 153.



5.4 Peripheral Milling: Correzione 3D con orientamento utensile

Impiego

Nel Peripheral Milling il TNC sposta l'utensile in direzione normale rispetto alla direzione di movimento e in direzione normale rispetto alla direzione utensile della somma dei valori delta **DR** (Tabella utensile e blocco **T**). La direzione della correzione è determinata dalla correzione del raggio **G41/G42** (vedere figura in alto a destra, direzione Y+).

Per far sì che il TNC possa raggiungere l'orientamento utensile previsto, occorre attivare la funzione **M128** (vedere „Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi di rotazione (TCPM*): M128 (non sul TNC 410)”, pag. 169) e successivamente la correzione del raggio utensile. Il TNC posiziona quindi gli assi di rotazione della macchina in automatico, in modo tale che l'utensile raggiunga con la correzione attiva l'orientamento programmato tramite gli assi di rotazione.



Il TNC non può posizionare gli assi di rotazione in automatico su tutte le macchine. Consultare il Manuale della macchina.



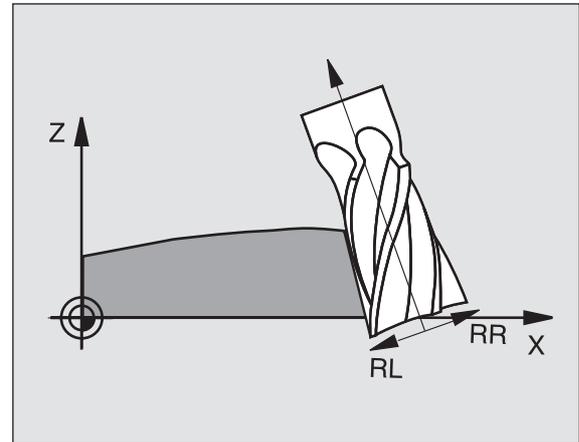
Attenzione, pericolo di collisione!

Nelle macchine, i cui assi di rotazione consentono unicamente un campo di spostamento limitato, nel posizionamento in automatico potrebbero verificarsi dei movimenti che richiedono, ad esempio, una rotazione di 180° della tavola. Fare attenzione al pericolo di collisione della testa con il pezzo o con l'attrezzatura di bloccaggio.

L'orientamento dell'utensile può essere definito in un blocco G01 come qui di seguito descritto.

Esempio: Definizione dell'orientamento dell'utensile con M128 e le coordinate degli assi di rotazione

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Preposizionamento
N20 M128 *	Attivazione della funzione M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Attivazione correzione del raggio
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Posizionamento dell'asse di rotazione (orientamento dell'utensile)





6

**Programmazione:
Programmazione profili**



6.1 Traiettorie utensile

Funzioni 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 ripetizione 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 chiamare e fare eseguire un altro programma.

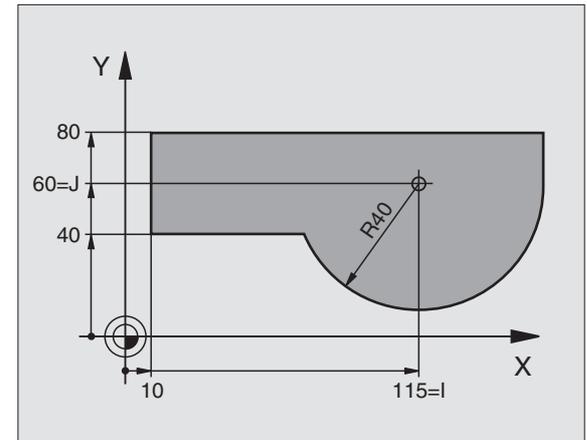
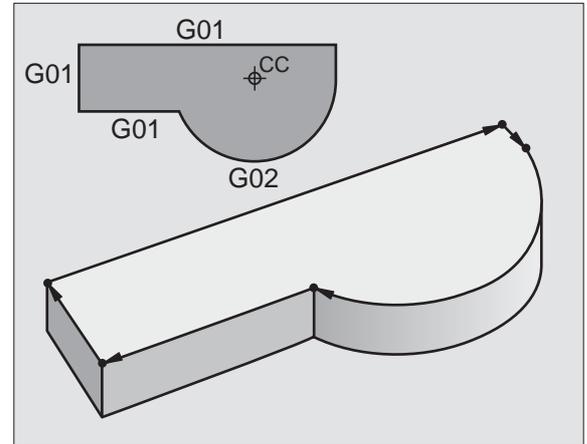
La programmazione con sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma è descritta nel cap. 9.

Programmazione con parametri Q

I parametri Q vengono programmati nei programmi di lavorazione in luogo di valori numerici: a questi parametri verranno assegnati dei valori numerici 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 spostamento utensile per una lavorazione

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 paralleli agli assi macchina

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 *
```

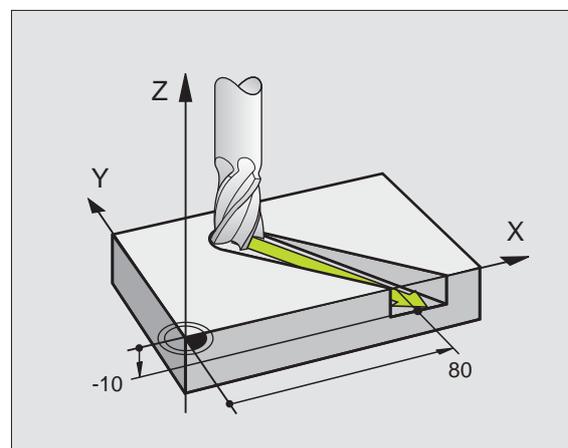
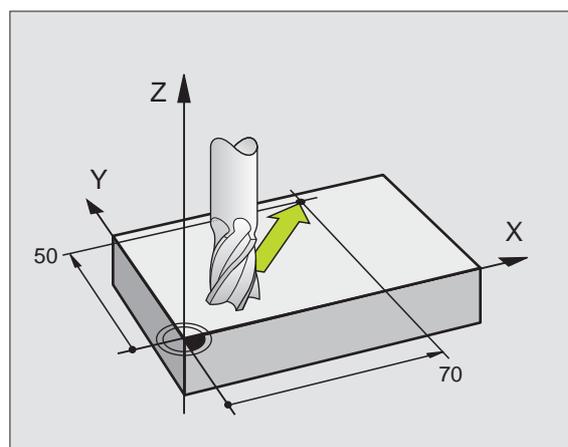
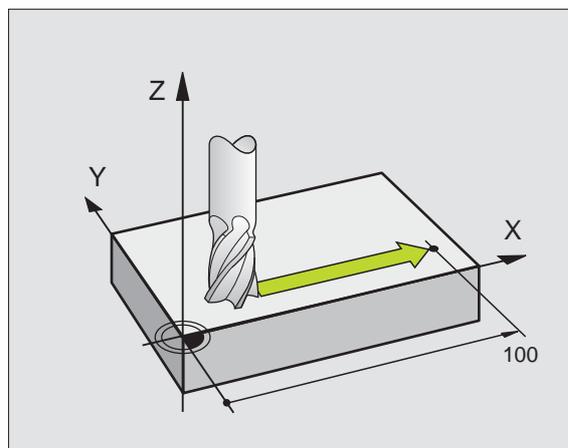
L'utensile mantiene la coordinata Z e si porta nel piano XY sulla posizione X = 70, Y = 50. Vedere figura in centro, a destra.

Movimento tridimensionale

Il blocco di programma contiene tre dati di coordinata: il TNC sposta l'utensile nello spazio sulla posizione programmata.

Esempio:

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



Inserimento di più di tre coordinate (non sul TNC 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 3 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 i cerchi nei piani principali: il piano principale viene definito alla chiamata dell'utensile con la definizione dell'asse del mandrino:

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

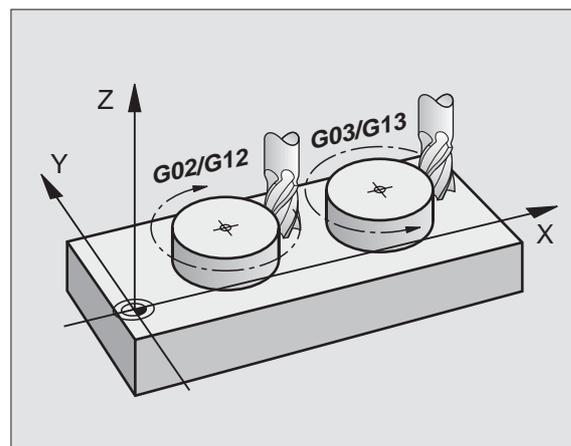
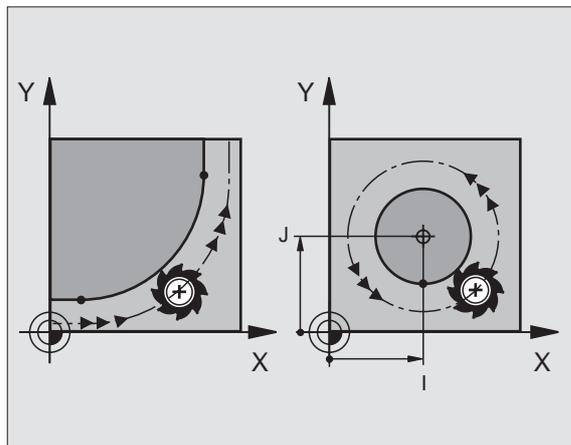
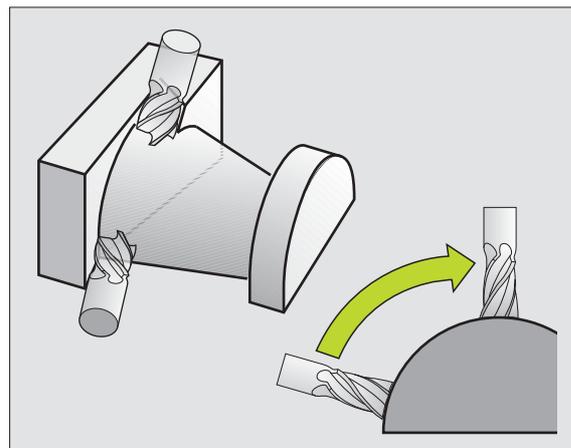


Cerchi che non sono paralleli al piano principale, vengono programmati con la funzione "Rotazione del piano di lavoro" (vedere "PIANO DI LAVORO (Ciclo G80, non sul TNC 410)", pag. 307) o con parametri Q (vedere "Principio e panoramica delle funzioni", pag. 332).

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 tramite le seguenti funzioni:

- Rotazione in senso orario: G02/G12
- Rotazione in senso antiorario: G03/G13



Correzione del raggio

La correzione del raggio deve essere programmata nel blocco di posizionamento sul 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 (vedere "Traiettorie - Coordinate cartesiane", pag. 126).

Preposizionamento

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



6.3 Avvicinamento e distacco a/da un 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 programarsi senza correzione del raggio
- avvicinabile senza rischio di collisioni
- prossimo al primo punto 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.

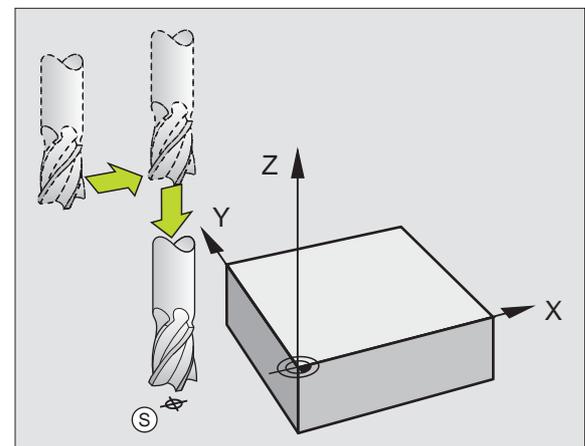
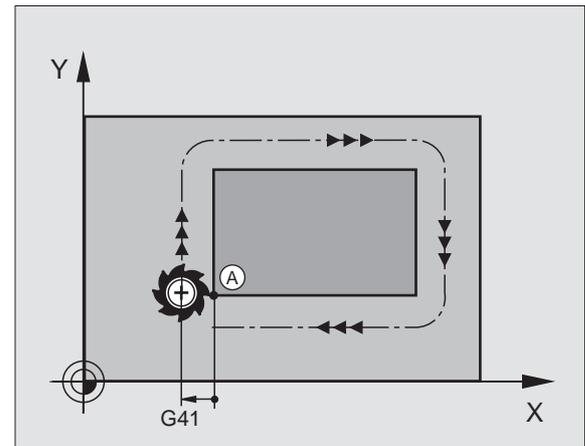
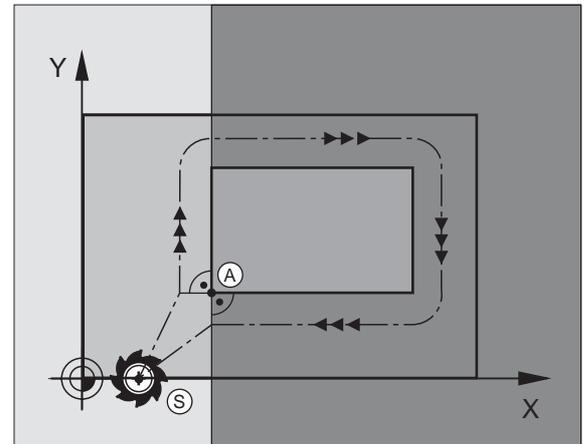
Posizionamento sul punto di partenza nell'asse del mandrino

Nel posizionamento sul 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 alto a destra: definendo il punto finale nel campo grigio scuro, il profilo viene danneggiato nell'avvicinamento al punto finale del profilo.

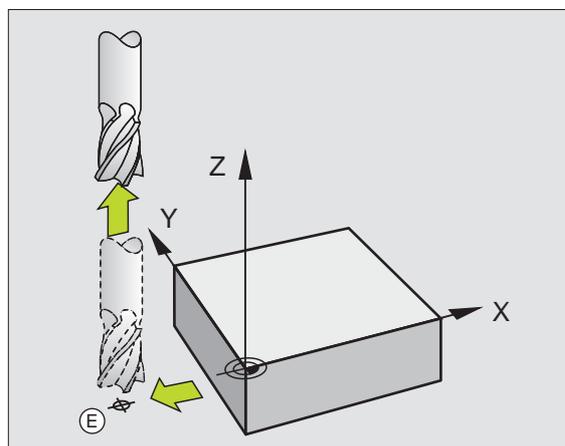
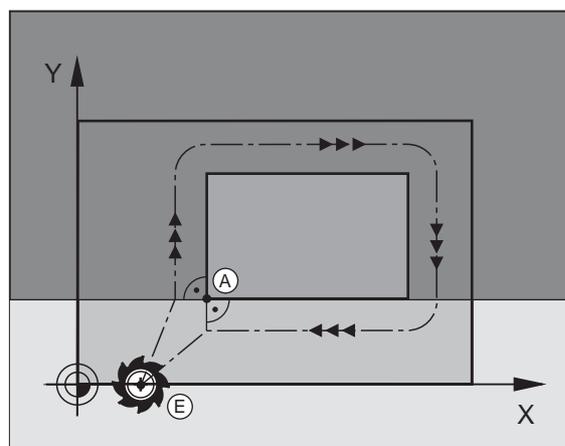
Distacco dal punto finale sull'asse del mandrino

Nel distacco dal punto finale programmare separatamente l'asse del mandrino. vedere figura in centro 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 di partenza nel campo grigio scuro, 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

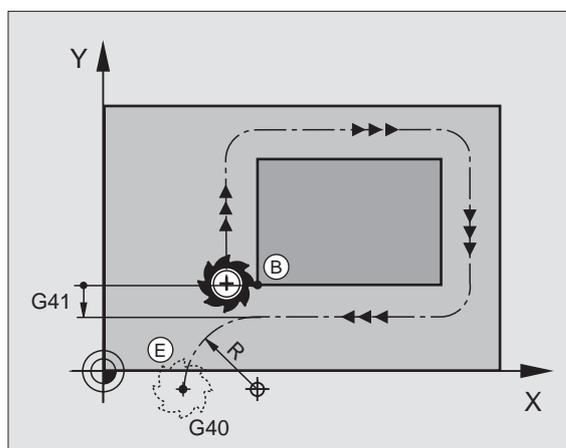
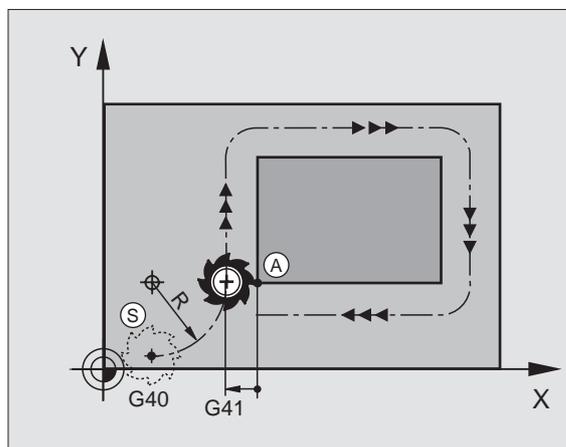
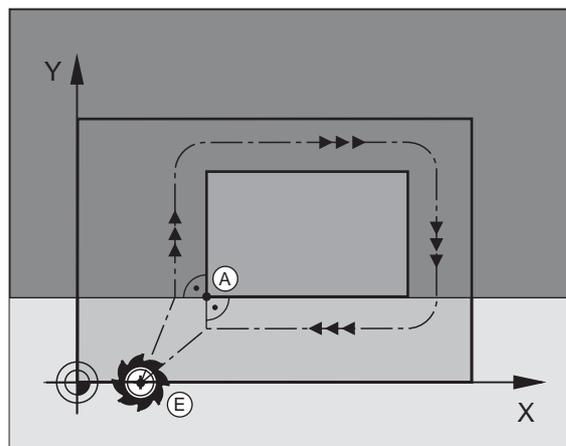
- Inserire **G26** dopo il blocco nel quale è programmato il primo punto del profilo: questo è il primo blocco con correzione del raggio **G41/G42**

Distacco

- Inserire **G27** dopo il blocco nel quale è programmato l'ultimo punto del profilo: questo è il primo 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 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 = 5 mm
. . .	
PROGRAMMAZIONE DEGLI ELEMENTI DI PROFILO	
. . .	Ultimo punto del profilo
N210 G27 R5 *	Avvicinamento tangenziale con raggio R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Punto finale



6.4 Traiettorie - Coordinate cartesiane

Indice delle funzioni di traiettoria

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

Programmazione

G 1

- ▶ **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 *
```

Conferma della posizione reale

Con il tasto "CONFERMA POSIZIONE REALE" si può confermare una posizione qualunque dell'asse:

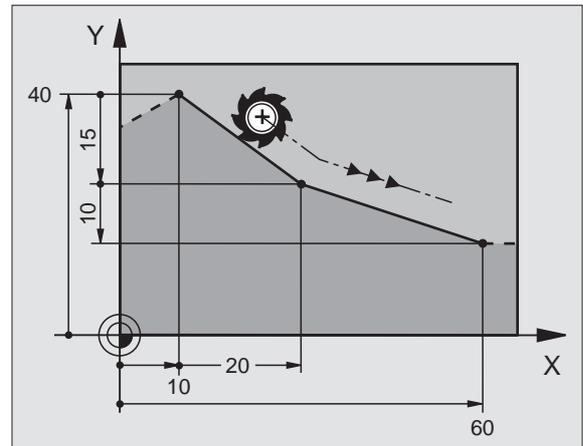
- ▶ Portare l'utensile in modo operativo FUNZIONAMENTO MANUALE sulla posizione da confermare
- ▶ Commutare dalla visualizzazione dello schermo alla MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA
- ▶ Selezionare il blocco nel quale si desidera confermare una posizione dell'asse

X

- ▶ Selezionare l'asse la cui posizione deve essere confermata

+

- ▶ Premere il tasto „CONFERMA POSIZIONE REALE“: Il TNC conferma le coordinate della posizione reale nell'asse prima selezionato



Inserimento di uno smusso tra due rette

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

- Nei blocchi di rette 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

Programmazione

- G 24** ▶ **Smusso:** lunghezza dello smusso
- Ove necessario:
- ▶ **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 F250 *
```

```
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```

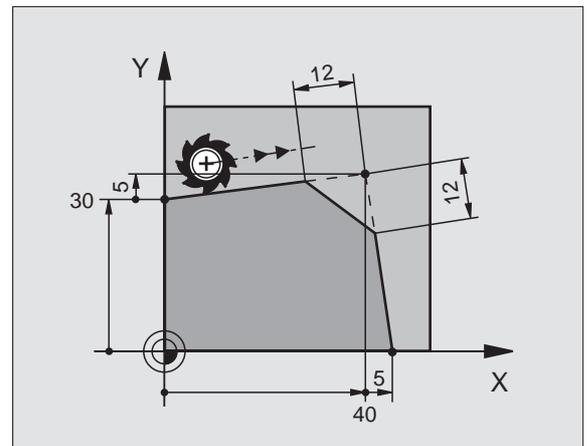
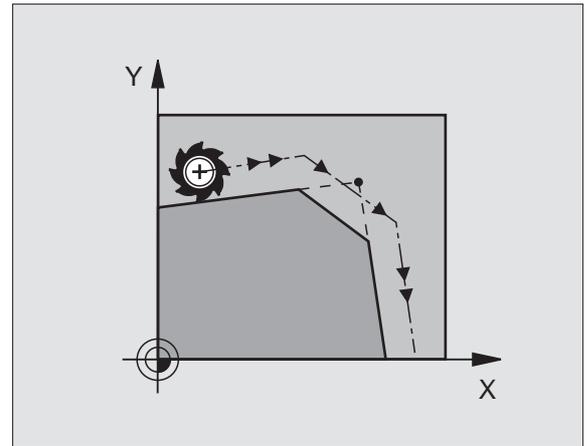


La lavorazione del profilo non può iniziare con un blocco **G24**.

Gli smussi possono essere eseguiti solo nel piano di lavoro.

Lo spigolo viene tagliato dallo smusso e non fa parte del contorno.

L'avanzamento programmato in un blocco **G24** è attivo solo nel blocco **G24**. Dopo il blocco **G24** ridiventa attivo l'avanzamento programmato nel blocco precedente.



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.

Programmazione

- G 25** ▶ **RAGGIO DI ARROTONDAMENTO:** raggio dell'arco
 Ove necessario:
 ▶ **AVANZAMENTO F** (attivo solo nel blocco **G25**)

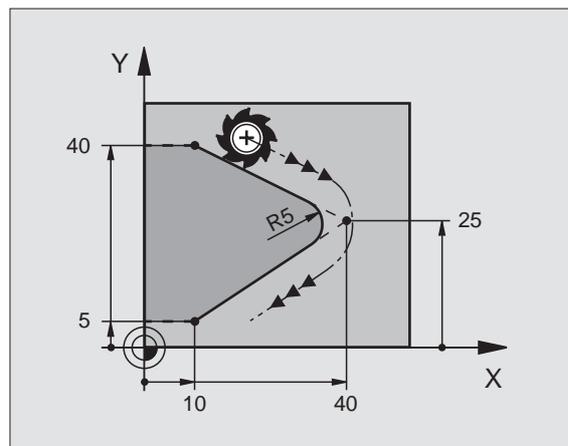
Esempi di blocchi NC

```
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 precedenti e successive devono essere programmate entrambe le coordinate del piano nel quale l'arco di cerchio verrà eseguito. Se si esegue la lavorazione del profilo senza correzione del raggio utensile occorre programmare entrambe le coordinate del piano di lavoro.

Lo spigolo non viene lavorato.

L'avanzamento programmato in un blocco **G25** è attivo solo nel blocco **G25**. 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 "Avvicinamento e distacco tangenziale", pag. 124.



Centro del cerchio I, J

Per le traiettorie circolari che vengono programmate con le funzioni G02, G03 o G05 occorre definire il centro del cerchio. A tale scopo

- introdurre le coordinate cartesiane del centro del cerchio, o
- confermare l'ultima posizione programmata, oppure
- confermare le coordinate con il tasto „CONFERMA DELLA POSIZIONE REALE“.

Programmazione



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

Esempi di blocchi NC

```
N50 I+25 J+25 *
```

oppure

```
N10 G00 G40 X+25 Y+25 *
```

```
N20 G29 *
```

Le righe di programma N10 e N11 non si riferiscono alla figura di fianco

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

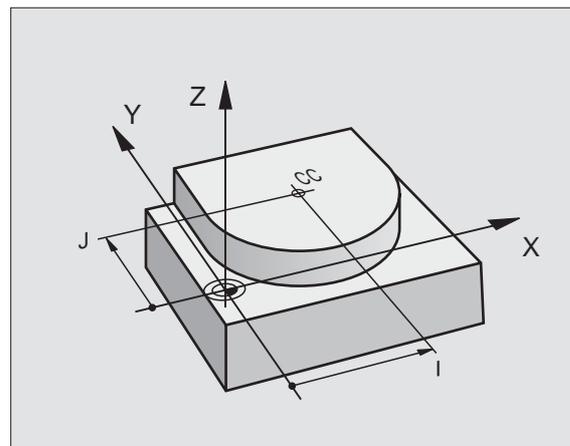
Inserendo una coordinata incrementale per il centro del cerchio, questa si riferisce sempre all'ultima posizione dell'utensile programmata.



Con **I** e **J** si definisce 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 di rotazione

- 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

Programmazione

- ▶ Portare l'utensile sul punto di partenza della traiettoria circolare.

I **J** ▶ Inserire le coordinate del centro del cerchio

G **3** ▶ Inserire le coordinate 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 *
```

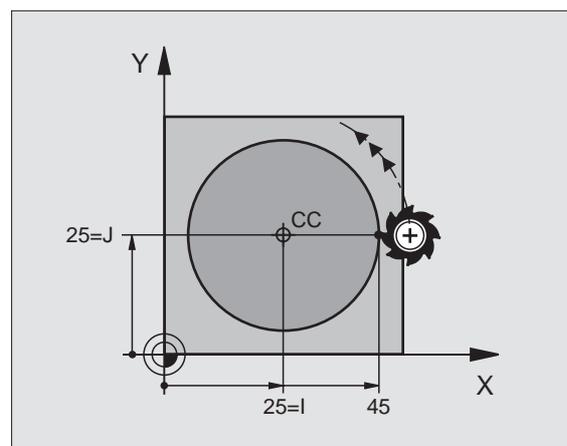
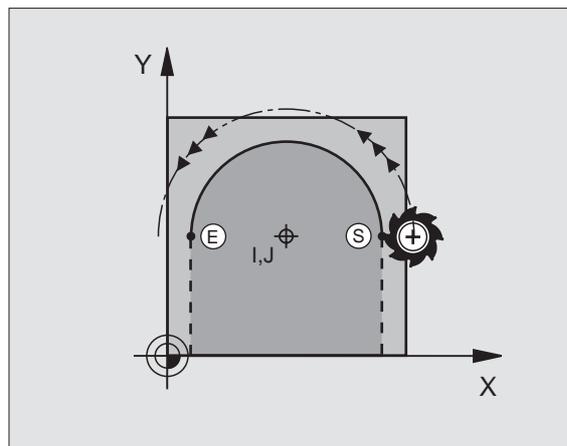
Cerchio pieno

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 scostamento: 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 di rotazione

- 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

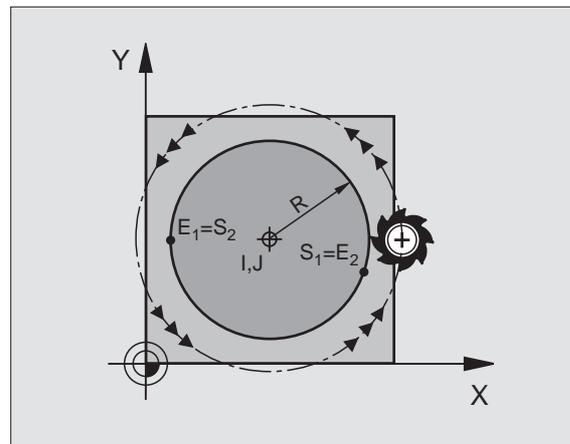
Programmazione

- G** 3
- ▶ Inserire le coordinate 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 CR 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.



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 minore: $CCA < 180^\circ$

Raggio con segno positivo $R > 0$

Arco di cerchio maggiore: $CCA > 180^\circ$

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

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

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

oppure

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

oppure

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

oppure

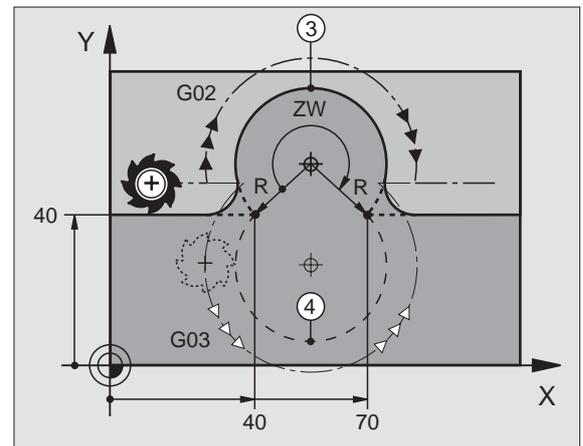
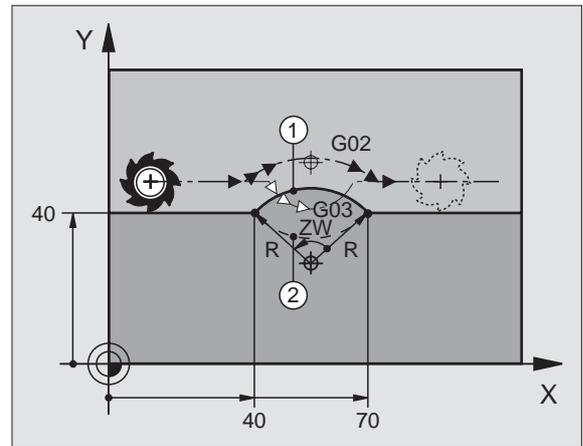
```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (ARCO 4)
```



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

Raggio massimo possibile 99,9999 m.

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**. Per questo sono necessari almeno due blocchi di posizionamento

Programmazione

- 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 *
```

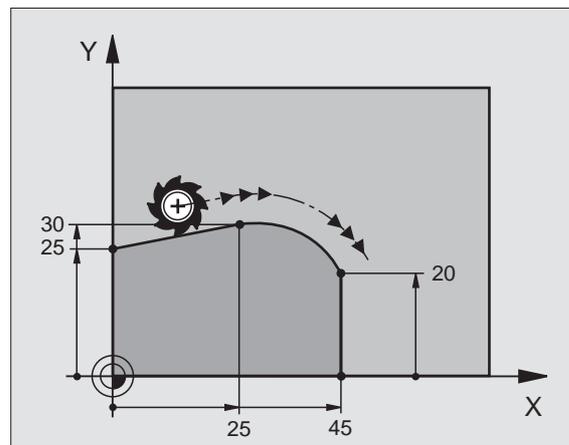
```
N80 X+25 Y+30 *
```

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

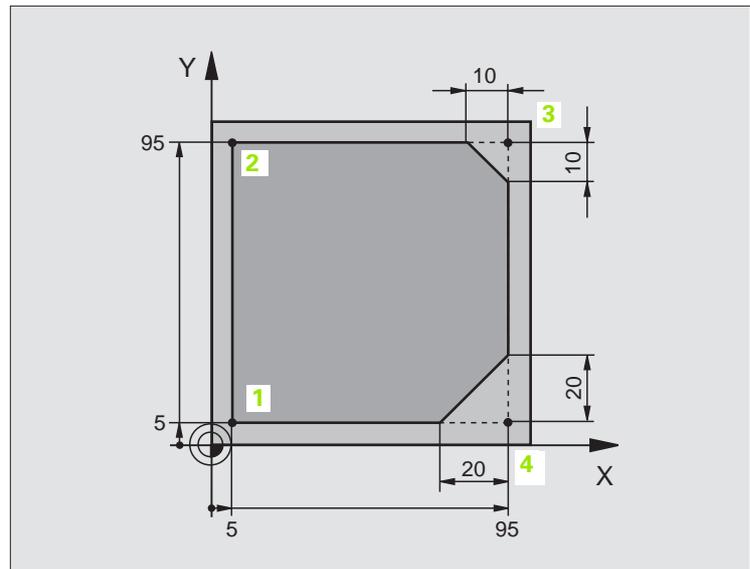
```
G01 Y+0 *
```



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!



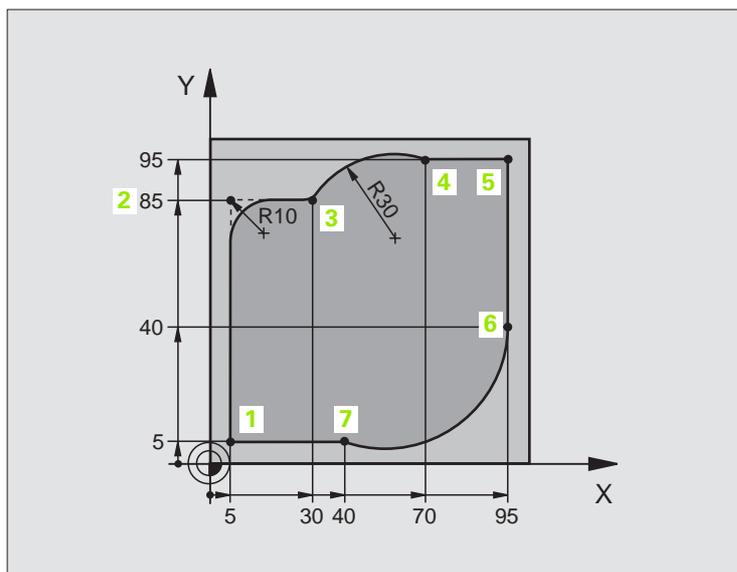
Esempio: Traiettoria lineare e smussi con coordinate cartesiane



%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 *	Chiamata utensile con asse mandrino e n. giri mandrino
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in 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 *	Posizionamento sul punto 1 del profilo, attivazione correzione 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 smusso con lunghezza 20 mm
N150 X+5 *	Posizionamento sull'ultimo punto di profilo 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 dell'utensile, fine del programma
N999999 %LINEAR G71 *	



Esempio: Traiettorie circolari con coordinate cartesiane

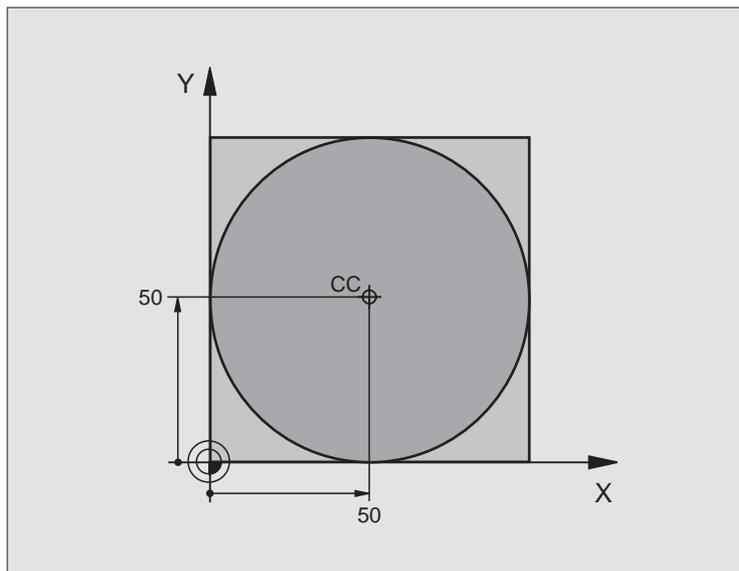


<code>%CIRCULAR G71 *</code>	
<code>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *</code>	Definizione pezzo grezzo per la simulaz. grafica della lavorazione
<code>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *</code>	
<code>N30 G99 T1 L+0 R+10 *</code>	Definizione dell'utensile nel programma
<code>N40 T1 G17 S4000 *</code>	Chiamata utensile con asse mandrino e n. giri mandrino
<code>N50 G00 G40 G90 Z+250 *</code>	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in 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>	Posizionamento sul punto 1 del profilo, attivazione correzione 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, avanzamento: 150 mm/min
<code>N120 X+30 *</code>	Posizionamento sul punto 3: punto di partenza del cerchio
<code>N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *</code>	Posizionamento 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>	Posizionamento sul punto 7: punto finale del cerchio, arco di cerchio con raccordo tangenziale
	tangenziale al punto 6, calcolo automatico del raggio

N170 G01 X+5 *	Posizionamento sull'ultimo punto 1 del profilo
N180 G27 R5 F500 *	Distacco dal profilo su traiettoria circolare con raccordo tangenziale
N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
N200 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile nell'asse utensile, fine del programma
N999999 %CIRCULAR G71 *	



Esempio: Cerchio intero 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 *	Chiamata 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 G41 X+0 Y+50 F300 *	Posizionamento 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 utensile, fine del programma
N999999 %C-CC G71 *	



6.5 Traiettorie – Coordinate polari

Panoramica delle funzioni di traiettoria con 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 "Definizione del polo e dell'asse di riferimento dell'angolo", pag. 40).

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

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

Traiettoria utensile	Funzione	Inserimenti necessari
Retta con avanzamento Retta in rapido	G10 G11	Raggio polare, angolo polare del punto finale della retta
Traiettoria circolare in senso orario Traiettoria circolare in senso antiorario	G12 G13	Angolo polare del punto finale del cerchio
Traiettoria circolare nel senso di rotazione attivo	G15	Angolo polare del punto finale del cerchio
Traiettoria circ. con racc. tangenziale all'elemento di profilo precedente	G16	Raggio polare, angolo 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.

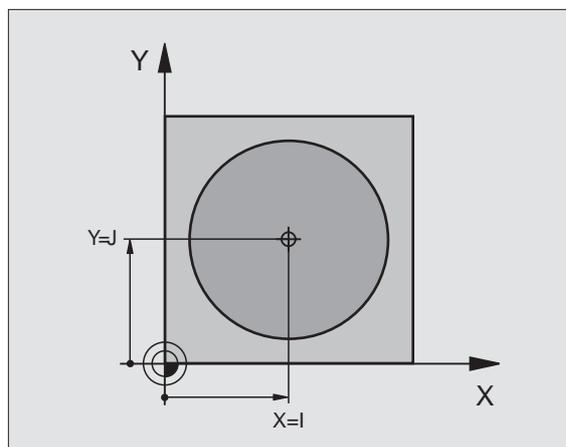
Programmazione

I **J**

- ▶ Inserire le coordinate cartesiane per il polo, oppure per confermare l'ultima posizione programmata: inserire **G29**. Prima di programmare in coordinate polari occorre definire il polo. Il polo deve essere programmato unicamente in coordinate cartesiane. Il polo rimane attivo fino a quando non se ne definisce uno diverso.

Esempi di blocchi NC

N120 I+45 J+45 *



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.

Programmazione

- G 11**
- ▶ Raggio in coordinate polari **R**: inserire la distanza del punto finale della retta dal polo **I, J**
 - ▶ Angolo in coordinate polari **H**: posizione angolare del punto finale della retta tra -360° e $+360^\circ$

Il segno di **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

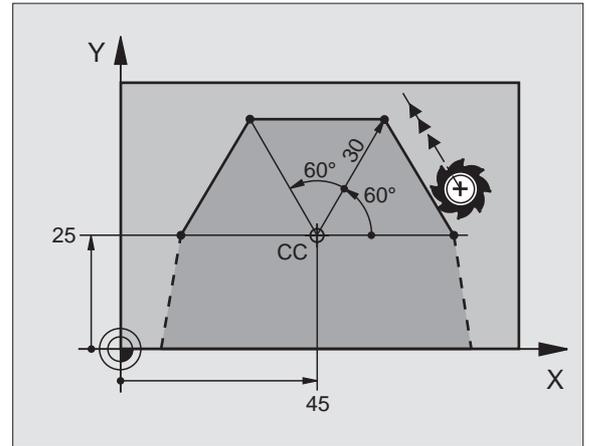
N120 I+45 J+45 *

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 di rotazione

- 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

Programmazione

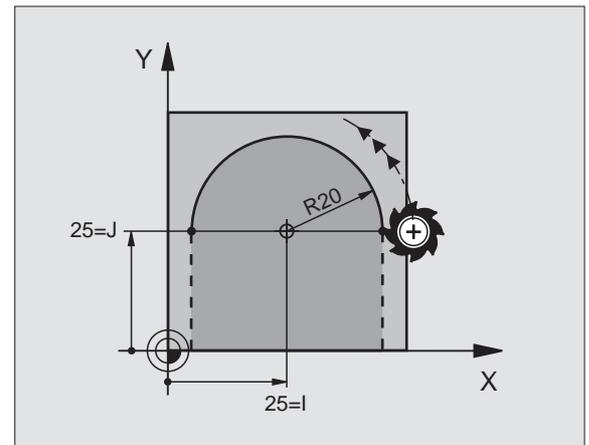
- G 13**
- ▶ Angolo in coordinate polari **H**: posizione angolare del punto finale della traiettoria circolare tra -5.400° e $+5.400^\circ$

Esempi di blocchi NC

N180 I+25 J+25 *

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

N200 G13 H+180 *



Traiettorie circolari G16 con raccordo tangenziale

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

Programmazione

- G 16**
- ▶ Raggio in coordinate polari **R**: Distanza del punto finale della traiettoria circolare dal polo **I, J**
 - ▶ Angolo in coordinate polari **H**: posizione angolare del punto finale della traiettoria circolare

Esempi di blocchi NC

N120 I+40 J+35 *

N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *

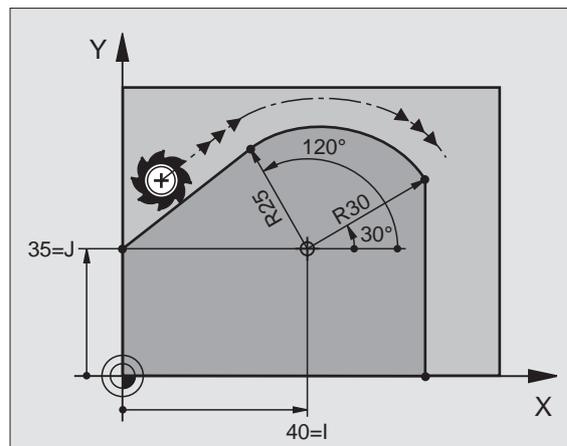
N140 G11 R+25 H+120 *

N150 G16 R+30 H+30 *

N160 G01 Y+0 *



Il polo **non** è il centro della circonferenza!



Interpolazione elicoidale

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

Le traiettorie elicoidali possono essere programmate solo in coordinate polari.

Impiego

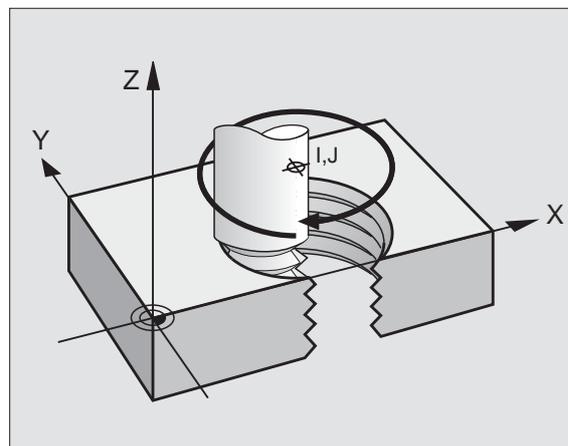
- Filettature interne ed esterne di grande diametro
- Scanalature di lubrificazione

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 H	Numero filetti x 360° + angolo per inizio filettatura + angolo per anticipo filettatura
Coordinata di partenza Z	Passo P x (numero filetti + anticipo filettatura all'inizio filetto)



Forma della traiettoria elicoidale

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

Filett. interna	Direzionedi lavoro	Senso di rotazione	Correzione del raggio
Destrorsa	Z+	G13	G41
Sinistrorsa	Z+	G12	G42
Destrorsa	Z-	G12	G42
Sinistrorsa	Z-	G13	G41

Filett. 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.

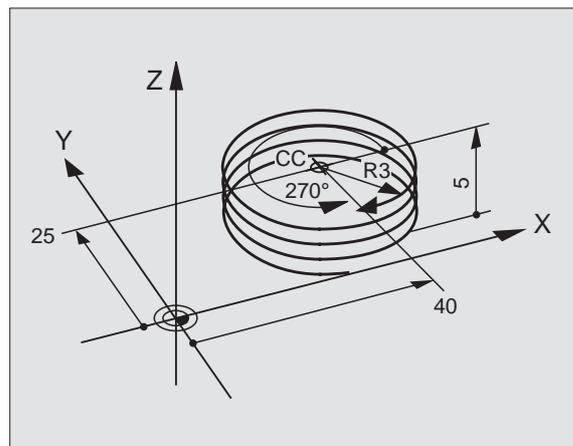
Per l'angolo totale **G91 H** può essere inserito un valore tra -5400° e $+5400^\circ$. Se la filettatura ha più di 15 filetti, programmare la traiettoria elicoidale con una ripetizione di blocchi di programma. (vedere "Ripetizioni di blocchi di programma", pag. 320)

G 12

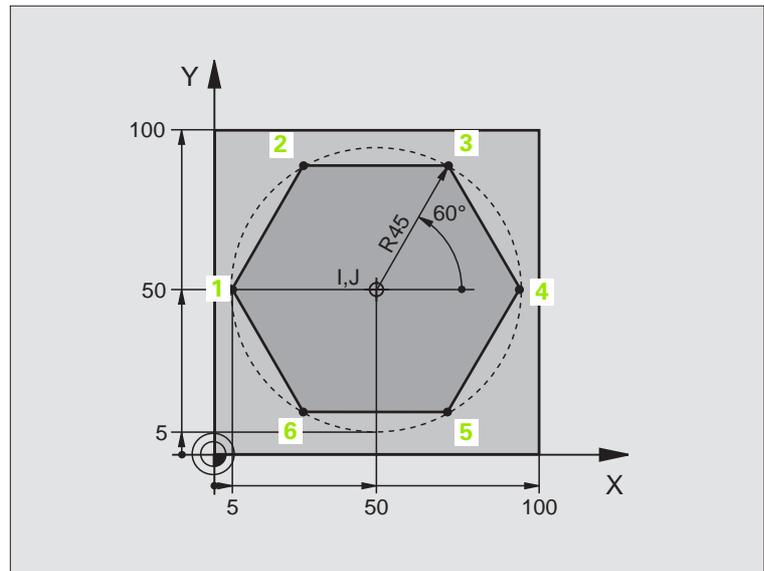
- ▶ Angolo in coordinate polari H: inserire in modo incrementale l'angolo totale che l'utensile percorre sulla traiettoria elicoidale. **Dopo l'inserimento dell'angolo selezionare l'asse utensile con un tasto di selezione assi.**
- ▶ Inserire in modo incrementale la coordinata per l'altezza della traiettoria elicoidale
- ▶ Inserire la correzione del raggio **G41/G42** come da tabella

Esempi di blocchi NC: filettatura M6 x 1 mm con 5 filetti

```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *
```



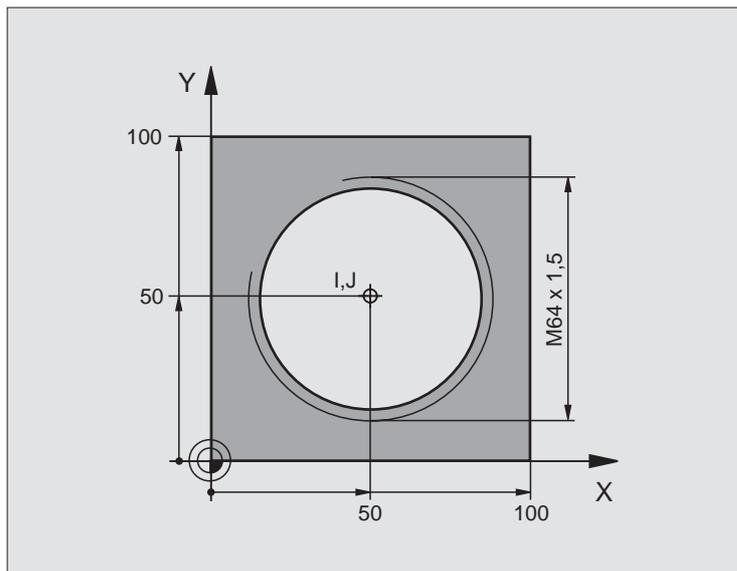
Esempio: Traiettoria lineare con coordinate polari



%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 *	Chiamata utensile
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Definizione dell'origine per le coordinate polari
N60 I+50 J+50 *	Disimpegno utensile
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 *	Posizionamento sul punto 1 del profilo
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



<code>%HELIX G71 *</code>	
<code>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *</code>	Definizione pezzo grezzo
<code>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *</code>	
<code>N30 G99 T1 L+0 R+5 *</code>	Definizione utensile
<code>N40 T1 G17 S1400 *</code>	Chiamata utensile
<code>N50 G00 G40 G90 Z+250 *</code>	Disimpegno utensile
<code>N60 X+50 Y+50 *</code>	Preposizionamento dell'utensile
<code>N70 G29 *</code>	Conferma dell'ultima posizione programmata quale polo
<code>N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *</code>	Posizionamento alla profondità di lavorazione
<code>N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *</code>	Posizionamento sul primo punto del profilo
<code>N100 G26 R2 *</code>	Raccordo
<code>N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *</code>	Percorso elicoidale
<code>N120 G27 R2 F500 *</code>	Distacco tangenziale
<code>N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *</code>	Disimpegno dell'utensile, fine del programma
<code>N180 G00 Z+250 M2 *</code>	

In caso di lavorazione di oltre 16 filetti:

<code>...</code>	
<code>N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *</code>	
<code>N90 G11 G41 H+180 R+32 F250 *</code>	
<code>N100 G26 R2 *</code>	Avvicinamento tangenziale



N110 G98 L1 *	Inizio della ripetizione dei blocchi di programma
N120 G13 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 Funzioni ausiliarie M e relativo inserimento

Generalità

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.

Alla fine di un blocco di posizionamento è possibile inserire un massimo di due funzioni ausiliarie M.

Generalmente si inserisce soltanto il numero della funzione ausiliaria. Per alcune funzioni ausiliarie il dialogo continua onde poter introdurre dei parametri relativi alla funzione in questione.

Nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO si inseriscono le funzioni ausiliarie tramite il softkey M.

Occorre fare attenzione in quanto alcune funzioni ausiliarie diventano attive all'inizio del blocco di posizionamento, mentre altre solo alla fine.

Le funzioni ausiliarie sono attive dal blocco nel quale vengono chiamate. Quando l'azione della funzione ausiliaria non è limitata ad un solo blocco, essa dovrà essere disattivata in un blocco successivo oppure alla fine del programma. Alcune funzioni ausiliarie sono valide solo nel blocco nel quale vengono chiamate.



7.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante

Panoramica

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine
M00	Arresto esecuzione programma Arresto mandrino Refrigerante OFF			■
M01	Arresto exec. programma a scelta			■
M02	Arresto esecuzione programma Arresto mandrino Refrigerante OFF Ritorno al blocco 1 Cancellazione dell'indicazione di stato (in funzione del parametro macchina 7300)			■
M03	Mandrino ON in senso orario		■	
M04	Mandrino ON in senso antiorario		■	
M05	Arresto mandrino			■
M06	Cambio utensile Arresto mandrino Arresto dell'esecuzione programma (in funzione param. macchina 7440)			■
M08	Refrigerante ON		■	
M09	Refrigerante OFF			■
M13	Mandrino ON in senso orario Refrigerante ON		■	
M14	Mandrino ON in senso antiorario Refrigerante ON		■	
M30	Come M02			■



7.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni 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 (senza sistema di tastatura 3D)", pag. 24,

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 "Visualizzazioni di stato", pag. 10

Comportamento con M92 - Punto di riferimento della macchina



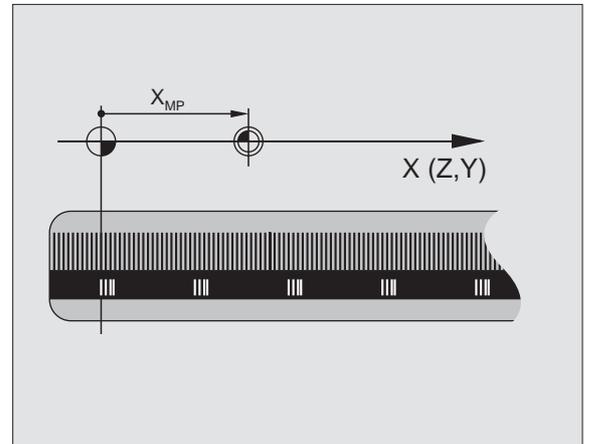
Oltre all'origine della macchina, il Costruttore può definire ancora un'altra posizione fissa rispetto alla macchina (punto di riferimento della macchina).

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.



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

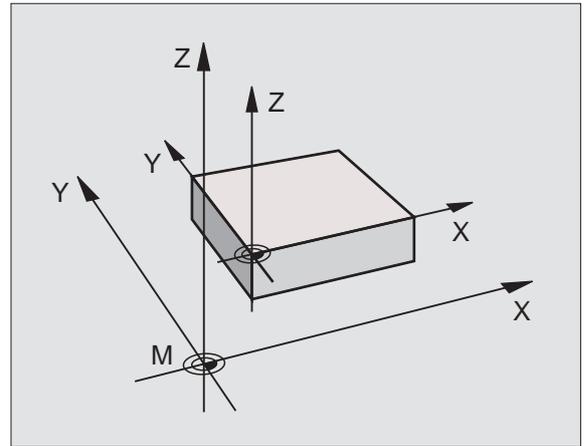
Quando le coordinate si devono riferire sempre all'origine della macchina, si può bloccare la determinazione dell'origine per uno o più assi; (vedere „Parametri utente generali“ , pag. 424)

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.

M91/M92 nel modo operativo test di programma

Per poter simulare graficamente i movimenti M91/M92, occorre attivare il controllo dell'area di lavoro e visualizzare il pezzo grezzo riferito all'origine fissata, vedere "Rappresentazione del pezzo grezzo nello spazio di lavoro (non sul TNC 410)", pag. 410.



Attivazione dell'ultimo punto di riferimento impostato: M104 (non sul TNC 410)

Funzione

Nell'esecuzione di tabelle pallet il TNC sovrascrive eventualmente l'ultimo punto di riferimento definito con valori presi dalla tabella pallet. Mediante la funzione M104 si riattiva il punto di riferimento definito in precedenza.

Attivazione

M104 è attiva solo nei blocchi di programma nei quali viene programmata.

M104 diventa attiva alla fine del blocco.

Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate non ruotato con piano di lavoro ruotato: M130 (non sul TNC 410)

Comportamento standard con piano di lavoro inclinato

Il TNC riferisce le coordinate nei blocchi di posizionamento al sistema di coordinate ruotato.

Comportamento con M130

Il TNC riferisce, con piano di lavoro ruotato attivo, le coordinate nei blocchi di rette al sistema di coordinate non ruotato.

Successivamente il TNC posiziona l'utensile (ruotato) nella coordinata programmata del sistema non ruotato.



I successivi blocchi di posizionamento e cicli di lavorazione vengono nuovamente eseguiti nel sistema di coordinate ruotato; ciò può creare problemi per cicli di lavorazione con preposizionamento assoluto.
M130 consentito solo con piano ruotato.

Attivazione

M130 è attiva solo in blocchi di rette 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 (**G41/G42**) 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 impiego: superfici composte da piccoli tratti di rette.

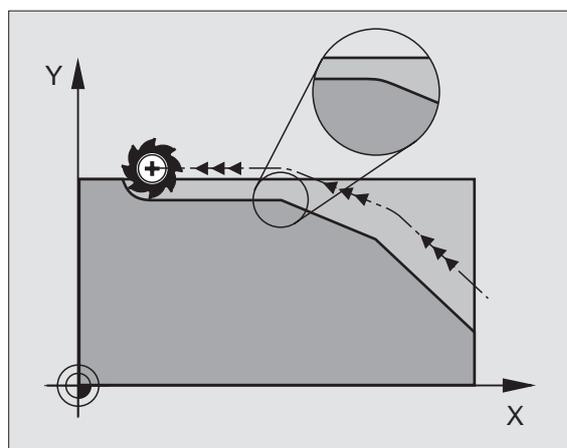
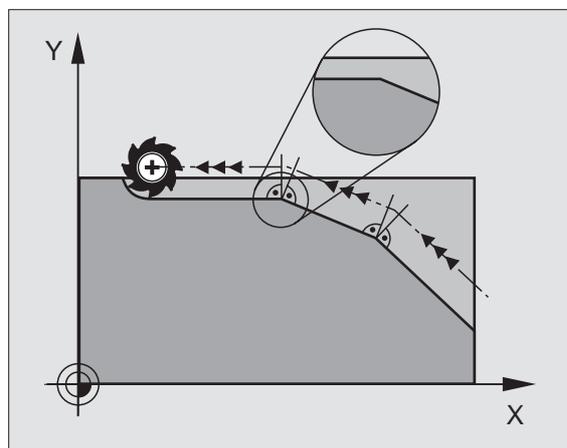
Attivazione

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 un cerchio di arrotondamento tra tratti di rette: M112 (TNC 426, TNC 430)

Compatibilità

Per motivi di compatibilità la funzione M112 resta comunque disponibile sui TNC 426, TNC 430. Per definire la tolleranza per la fresatura rapida di profili la HEIDENHAIN consiglia comunque di utilizzare con questi TNC il ciclo TOLLERANZA (Ciclo G62, non sul TNC 410)", pag. 316

Inserimento di raccordi tra elementi di profilo qualsiasi: M112 (TNC 410)

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 (G41/G42) il TNC aggiunge automaticamente un cerchio di raccordo in corrispondenza degli 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:

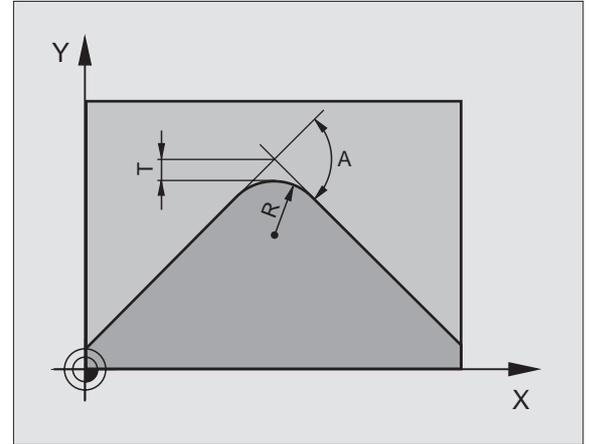
- Cerchio tangenziale: MP7415.0 = 0
Nei punti di raccordo si verifica, per il variare della curva, un salto di accelerazione
- Polinomio di 3° ordine (spline cubico): MP7415.1 = 0
Senza salto di velocità nei punti di raccordo
- Polinomio di 5° ordine: MP7415.2 = 0
Senza salto di accelerazione nei punti di raccordo
- Polinomio di 7° ordine: MP7415.0 = 3 (impostazione standard)
Senza salto per contraccolpo nei punti di raccordo

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 "Principio e panoramica delle funzioni", pag. 332.

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 degli elementi 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, per il variare della curva, un salto di accelerazione
- Polinomio di 3° ordine (spline cubico): MP7415.1 = 0
Senza salto di velocità nei punti di raccordo
- Polinomio di 5° ordine: MP7415.2 = 0
Senza salto di accelerazione nei punti di raccordo
- Polinomio di 7° ordine: MP7415.0 = 3 (impostazione standard)
Senza salto per contraccolpo nei punti di raccordo

Smussatura di raccordi

- Senza smussatura di raccordi: MP7415.1 = 0
Eeguire il raccordo come definito nel MP7415.0 (raccordo di profilo standard: polinomio di 7° ordine)
- Smussatura di raccordi: MP7415.1 = 1
Eeguire 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 "Principio e panoramica delle funzioni", pag. 332.

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.

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.

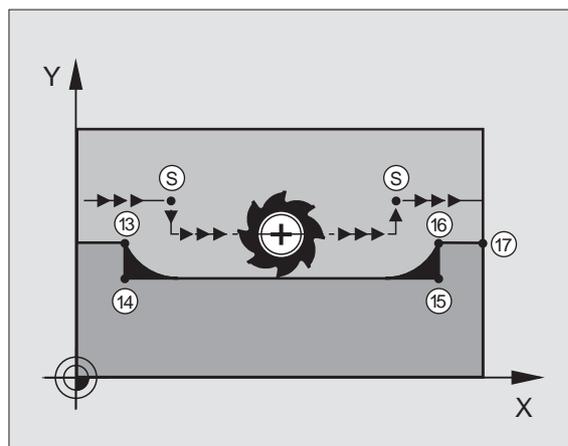
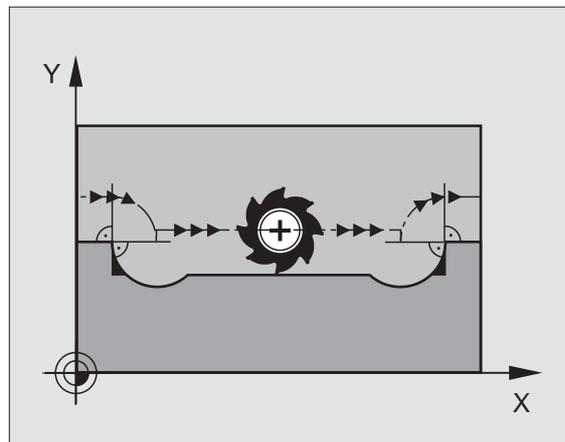
Programmare M97 nel blocco nel quale è definito lo spigolo esterno.

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



7.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

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 profili aperti: M98

Comportamento standard

Negli angoli interni il TNC calcola l'intersezione delle traiettorie della fresa, portando l'utensile da questo punto nella nuova direzione.

Quando il profilo sugli angoli è aperto, questo comportamento implica una lavorazione incompleta:

Comportamento con M98

Con la funzione ausiliaria M98 il TNC fa avanzare l'utensile finché ogni punto del profilo risulti effettivamente lavorato:

Attivazione

M98 è attiva solo nei blocchi di programma nei quali viene programmata.

M98 diventa attiva alla fine del blocco.

Esempi di blocchi NC

Posizionamento progressivo della fresa sui 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 dal fattore F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

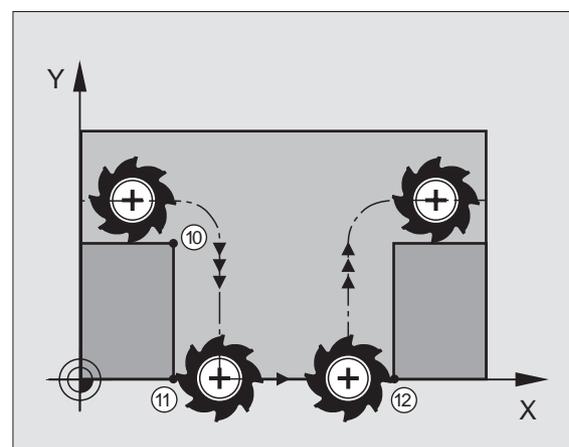
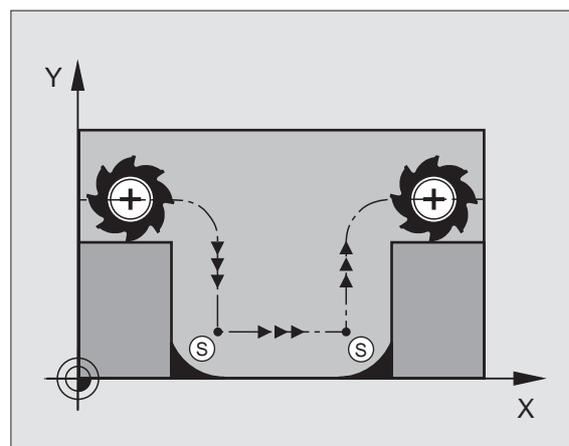
Inserimento di M103

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 nel piano.

...	Avanzamento effettivo (mm/min):
N107 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

Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136 (non sul TNC 410)

Comportamento standard

Il TNC sposta l'utensile utilizzando l'avanzamento F in mm/min definito nel programma.

Comportamento con M136

Con M136 il TNC posiziona l'utensile con l'avanzamento F definito nel programma in millimetri/giro mandrino anziché in mm/min. Se il numero di giri viene variato mediante la manopola del potenziometro il TNC adatta automaticamente l'avanzamento.



Con l'introduzione del software 280 476 xx l'unità di misura della funzione M136 è passata da $\mu\text{m/giro}$ a mm/giro . Se si devono utilizzare programmi contenenti la M136 generati con una versione di software precedente occorre ridurre l'avanzamento programmato del fattore 1000.

Attivazione

M136 è attiva dall'inizio del blocco.

M136 si disattiva programmando M137.



Velocità di avanzamento su 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 tagliente 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 nella lavorazione esterna di archi di cerchio l'avanzamento non viene adattato.



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 del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120

Comportamento standard

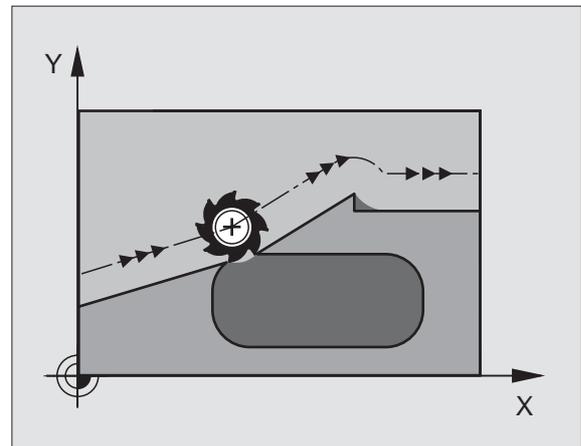
Se il raggio dell'utensile è maggiore di un gradino del profilo da eseguire con correzione del raggio, il TNC interrompe l'esecuzione del programma ed emette un messaggio d'errore. M97 (vedere „Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97”, pag. 157): La funzione M97 impedisce questo messaggio d'errore, ma causa una spogliatura, spostando inoltre lo spigolo.

In caso di spogliatura il TNC potrebbe danneggiare il profilo.

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 lavorare 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.



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 G41 o G42. M120 sarà attiva da questo blocco fino a

- un annullamento della correzione del raggio con G40
- 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

- 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 inserire 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 selezione assi o la tastiera ASCII.

Attivazione

Per disattivare il posizionamento con il volantino, riprogrammare M118 senza X, Y e Z.

M118 è attiva dall'inizio del blocco.

Esempi di blocchi 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 SPOSTAMENTO MANUALE non è disponibile in caso di interruzione del programma!



Cancellazione delle informazioni modali dei programmi: M142 (non sul TNC 410)

Comportamento standard

Il TNC effettua il reset delle informazioni modali del programma nelle seguenti situazioni:

- Selezione di un nuovo programma
- Esecuzione delle funzioni ausiliarie M02, M30 o del blocco N999999 %... (in funzione del parametro macchina 7300)
- Ridefinizione del ciclo con i valori di lavorazione originale

Comportamento con M142

Tutte le informazioni modali del programma salvo la rotazione base, la rotazione 3D ed i parametri Q vengono resettate.

Attivazione

M142 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale viene programmata.

M142 è attiva dall'inizio del blocco.

Cancellazione della rotazione base: M143 (non sul TNC 410)

Comportamento standard

La rotazione base rimane attiva fino a quando non viene resettata o sovrascritta mediante un nuovo valore.

Comportamento con M143

Il TNC disattiva una eventuale rotazione base programmata nel programma NC.

Attivazione

M143 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale viene programmata.

M143 è attiva dall'inizio del blocco.



7.5 Funzioni ausiliarie per assi di rotazione

Avanzamento in mm/min per gli 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



La geometria della macchina deve essere definita dal Costruttore nei parametri macchina 7510 e seguenti.

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, anche se l'utensile si muove verso il centro dell'asse di rotazione.

Attivazione

M116 è attiva nel piano di lavoro

Per disattivare M116 si usa M117; al termine del programma M116 viene comunque disattivata.

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 degli assi di rotazione il cui valore visualizzato è ridotto a valori inferiori a 360° dipende dal parametro macchina 7682. In questo parametro viene definito se il TNC deve calcolare la differenza tra le posizioni nominale e reale o portarsi per principio sempre (anche senza M126) col percorso più breve sulla posizione programmata oppure no. Esempio:

Posizione reale	Posizione nom.	Percorso
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Comportamento con M126

Con M126 il TNC sposta un asse di rotazione, il cui valore visualizzato è inferiore a 360°, sul percorso più breve. Esempio:

Posizione reale	Posizione nom.	Percorso
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Attivazione

M126 è attiva dall'inizio del blocco.

M126 viene disattivata con M127 o comunque alla fine del programma.



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 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 *
```

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 geometria della macchina nell'impiego di assi orientabili: M114 (non sul TNC 410)



La geometria della macchina deve essere definita dal Costruttore nei parametri macchina 7510 e seguenti.

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 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 G41/G42 compare un messaggio d'errore.

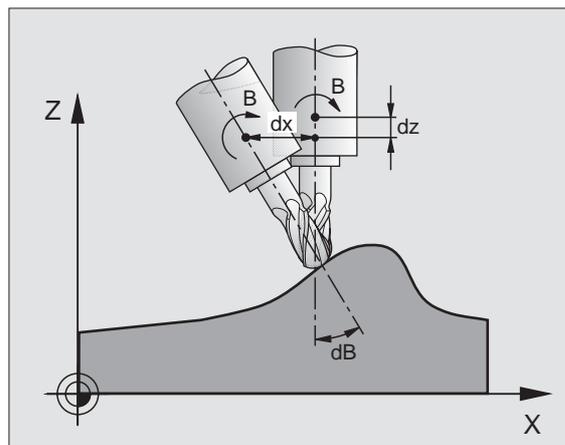
Quando il TNC esegue una correzione della lunghezza dell'utensile, l'avanzamento programmato si riferisce alla punta dell'utensile, altrimenti all'origine dello stesso.



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. Con M114 attiva 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 attiva con correzione del raggio utensile attiva.

M114 viene disattivata con M115 o comunque alla fine del programma.

Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi di rotazione (TCPM*): M128 (non sul TNC 410)



La geometria della macchina deve essere definita dal Costruttore nei parametri macchina 7510 e seguenti.

Comportamento standard

Il TNC porta l'utensile sulle posizioni definite nel programma di lavorazione. Se nel programma varia la posizione di un asse orientabile, si deve calcolare il conseguente offset degli assi lineari e spostarlo in un blocco di posizionamento (vedere figura funzione M114).

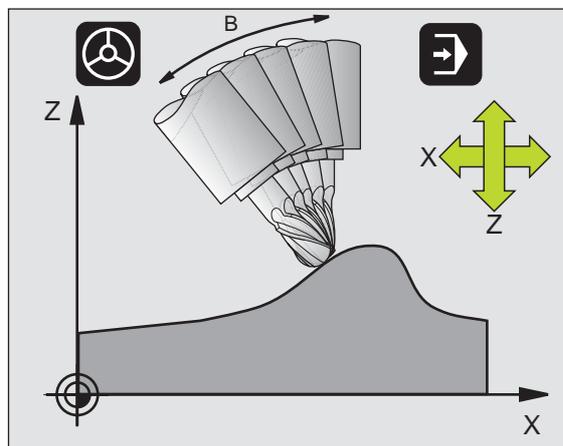
Comportamento con M128

Se nel programma varia la posizione di un asse orientabile 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.



Per assi orientabili con dentatura Hirth: modificare la posizione dell'asse orientabile unicamente dopo aver portato l'utensile fuori ingombro. Altrimenti il ritiro dalla 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 7471, l'avanzamento assumerà il valore di quest'ultimo.



Prima di eseguire posizionamenti con M91 o M92 e prima di un blocco T: disattivare 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 laterale.

Il TNC non orienta la correzione del raggio dell'utensile corrente. Ne scaturisce un errore che dipende dalla posizione angolare dell'asse di rotazione.

Con M128 attiva, il TNC visualizza nell'indicazione di stato il simbolo

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° (con un posizionamento o uno spostamento dell'origine) 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.

M128 nella correzione tridimensionale dell'utensile

Se si esegue una correzione tridimensionale utensile con M128 e con la correzione raggio attiva G41/G42, con determinate geometrie di macchina, il TNC posiziona gli assi di rotazione in automatico (Peripheral-Milling, vedere "Peripheral Milling: Correzione 3D con orientamento utensile", pag. 115).

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.

Esempi di blocchi NC

Eeguire i movimenti di compensazione con un avanzamento di 1000 mm/min:

```
G01 G41 X+0 Y+38,5 F125 M128 F1000 *
```



Arresto preciso sugli angoli con raccordi non tangenziali: M134 (non sul TNC 410)

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 il parametro macchina 7740 in modo tale che alla selezione di un programma la funzione M134 si attiva automaticamente, vedere "Parametri utente generali", pag. 424 .

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.

Selezione degli assi orientabili: M138 (non sul TNC 410)

Comportamento standard

Per le funzioni M114, M128 e la rotazione del piano di lavoro, il TNC tiene conto degli assi di rotazione definiti dal Costruttore della macchina nei parametri macchina.

Comportamento con M138

Con le funzioni sopracitate il TNC tiene conto solamente degli assi di rotazione definiti con M138.

Attivazione

M138 è attiva dall'inizio del blocco.

M138 viene disattivata programmando nuovamente M138 senza indicare alcun asse orientabile.

Esempi di blocchi NC

Per le funzioni indicate sopra considerare solamente l'asse orientabile C:

```
G00 G40 Z+100 M138 C *
```



Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco: M144 (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, deve venire calcolato il conseguente offset degli assi lineari e lo stesso deve essere spostato in un blocco di posizionamento.

Comportamento con M144

Nel visualizzare la posizione il TNC tiene conto delle modifiche alla cinematica della macchina, come ad esempio quella che deriva dal montaggio di un mandrino adattatore. Se varia la posizione di un asse orientabile comandato da programma, durante la rotazione varia anche la posizione della punta dell'utensile rispetto al pezzo. L'offset risultante viene tenuto in conto nella visualizzazione di posizione.



I posizionamenti con M91/M92 non sono ammessi con M144 attiva.

Nei modi operativi ESECUZIONE CONTINUA e ESECUZIONE SINGOLA la visualizzazione di posizione viene aggiornata solo quando gli assi di rotazione hanno raggiunto la posizione finale.

Attivazione

M144 è attiva dall'inizio del blocco. M144 non agisce in collegamento con M114, M128 e con la rotazione del piano di lavoro.

M144 si disattiva programmando M145.



La geometria della macchina deve essere definita dal Costruttore nei parametri macchina 7502 e seguenti. Il Costruttore della macchina definisce l'attivazione nei modi operativi AUTOMATICO e MANUALE. Consultare il Manuale della macchina.



7.6 Funzioni ausiliarie per macchine a taglio laser (non sul TNC 410)

Principio

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

Comportamento con 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

Comportamento con 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

Comportamento con 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 rileverà 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

Comportamento con 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

Comportamento con 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 Lavorare con i 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 (vedere tabella prossima pagina).

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 PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO ecc.

Definizione dei cicli tramite softkey

CYCL
DEF

FORATURA/
FILET.

200 

- ▶ La riga di softkey visualizza i vari gruppi di cicli
- ▶ Selezionare un gruppo di cicli, p. es. i cicli di foratura
- ▶ Selezionare il ciclo, p. es. FORATURA. 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

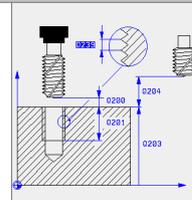
Funzionamento manuale

Editing programma

Passo?

```

N120 X=50 Y=0 *
N130 G26 R15 *
N140 X=0 Y=50 *
N150 G00 G40 Y=30 X=20 *
N160 G07 G200=2 Q201=-10
      Q203=+0 Q204=50 *
N160 Z=100 M02 *
N999999 M01 G71 *
          
```

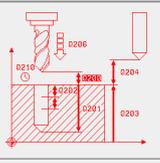


Editing programma

Distanza di sicurezza?

```

N140 G211 G200 = +2 Q201 = -20 G202 = >
N160 G79 M3*
N160 G00 G245 P01 +226*
N170 G79*
N180 G200 FORATURA
Q200 = 30 DISTANZA SICUREZZA
Q201 = -20 PROFONDITA'
Q206 = 150 AVVANZ. INCREMENTO
Q202 = 5 PROF. INCREMENTO
Q210 = 0 TEMPO ATTESA SOPRA
Q203 = +0 ICORDO. SUPERFICIE >
N99999999 S2210 G71 *
          
```



NOMIN	X	-40.000
	Y	+80.000
	Z	+150.000
T		0
F		3150
S		M5/9

Esempio di blocco NC

```

N10 G200 Q200=2 Q201=-20 Q206=150 Q202=5
      Q210=0 Q203=+0 Q204=50 Q211=0 *
          
```



Gruppo di cicli	Softkey
Cicli per foratura profonda, alesatura, tornitura interna, allargatura, maschiatura, filettatura e fresatura di filettature	FORATURA/ FILET.
Cicli per la fresatura di tasche, isole e scanalature	TASCHE/ ISOLE/ SCANAL
Cicli per la realizzazione di sagome di punti, p. es. cerchi di fori o superfici forate	MASCHERA PUNTI
Cicli SL (Subcontur-List), per la lavorazione parassiale di profili più complessi, composti dalla sovrapposizione di profili parziali e 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	SPIANA- TURA
Cicli per la conversione di coordinate per spostare, ruotare, lavorare in speculare, ingrandire o ridurre qualsiasi profilo	CONVER- SIONE COORD
Cicli speciali per il tempo di sosta, chiamata di programma, orientamento del mandrino, tolleranza (non sul TNC 410)	CICLI SPECIALI



Se si utilizzano assegnazioni indirette di parametri con cicli di lavorazione aventi numeri superiori a 200 (ad es. **D00 Q210 = Q1**) eventuali modifiche del parametro assegnato (ad es. Q1) successive alla definizione del ciclo non hanno effetto. In questi casi conviene definire il parametro di ciclo in modo diretto (ad es. **D00 Q210 = 5**).

Per poter eseguire i cicli di lavorazione da G83 a G86, da G74 a G78 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.



Chiamata di un ciclo



Premesse

Prima di una chiamata di ciclo devono essere comunque programmati:

- G30/G31 per la rappresentazione grafica (solo per la grafica di test)
- Chiamata 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 G220 e su linee G221
- il ciclo SL G14 PROFILO
- il ciclo SL G20 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:

- 1 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.
- 2 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).
- 3 Solo sul TNC 410: Se il TNC deve eseguire il ciclo in tutte le posizioni definite in una tabella punti, utilizzare la funzione **G79 PAT** (vedere „Tabelle punti“, pag. 180).

Per disattivare M89 programmare

- M99 oppure
- G79 oppure
- un nuovo ciclo



Lavorazione con gli 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 dal TNC per principio solo negli assi principali X, Y o Z. Eccezioni:

- quando nel ciclo G74 FRESATURA SCANALATURE e nel ciclo G75/G76 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

Impiego

Quando si desidera lavorare un ciclo o più cicli in sequenza su una sagoma di punti irregolari, si deve generare una tabella punti.

Utilizzando i cicli di foratura, nella tabella punti le coordinate del piano di lavoro corrispondono nella tabella punti 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

Selezione del modo operativo **MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA**:



Chiamare la Gestione file dati: premere il tasto PGM MGT

NOME FILE?

NEU.PNT

Inserire il nome e il tipo di file della tabella punti e confermare con il tasto ENT



MM

Selezionare l'unità di misura: premere il softkey MM oppure POLLICI II TNC commuta sulla finestra programmi e visualizza una Tabella punti vuota

INSERIRE RIGA

Inserire la nuova riga con il softkey INSERIRE RIGA ed inserire le coordinate del punto di lavorazione desiderato

Ripetere il procedimento finché sono state introdotte tutte le coordinate desiderate



Con i softkey X OFF/ON, Y OFF/ON, Z OFF/ON (secondo livello softkey) si definiscono le coordinate da inserire nella tabella punti.

Selezione di una tabella punti nel programma

Selezionare, nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA, il programma per il quale si vuole attivare la tabella punti:



PGM
CALL

Chiamata della funzione per la selezione della tabella punti: premere il tasto PGM CALL



TABELLA
PUNTI

Premere il softkey TABELLA PUNTI

Inserire il nome della Tabella punti e confermare con il tasto END

Esempio di blocco NC

```
N72 %:PAT: "NAMEN"*
```



Chiamata di ciclo assieme a tabelle punti



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 della chiamata Ciclo: premere il tasto CYCL CALL
- ▶ Chiamata tabella punti: premere il softkey CYCL CALL
- ▶ Inserire l'avanzamento per lo spostamento dell'utensile tra i punti (nessuna introduzione: spostamento con l'ultimo avanzamento programmato)
- ▶ 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 2^a distanza di sicurezza (Q204) = 0.

Se nel preposizionamento nell'asse del mandrino si desidera procedere con un avanzamento ridotto, utilizzare la funzione ausiliaria M103 (vedere „Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103”, pag. 159).

Modo di funzionamento delle tabelle 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 delle tabelle punti con i Cicli SL e il Ciclo G39

Il TNC interpreta i punti quale spostamento addizionale dell'origine.

Modo di funzionamento delle tabelle 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.



Modo di funzionamento delle tabelle punti con i cicli da 210 a 215

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.



8.3 Cicli di foratura, maschiatura e fresatura di filettature

Panoramica

Il TNC mette a disposizione complessivamente 9 cicli (oppure 19 cicli) per le diverse lavorazioni di foratura:

Ciclo	Softkey
G83 FORATURA PROFONDA Senza preposizionamento automatico	
G200 FORATURA Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	
G201 ALESATURA Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	
G202 TORNITURA Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	
G203 FORATURA UNIVERSALE con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza, rottura del truciolo, riduzione graduale	
G204 CONTROFORATURA INVERTITA Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	
G205 FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (non sul TNC 410) Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza, rottura del truciolo, distanza di prearresto	
G208 FRESATURA DI FORI (non sul TNC 410) con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	

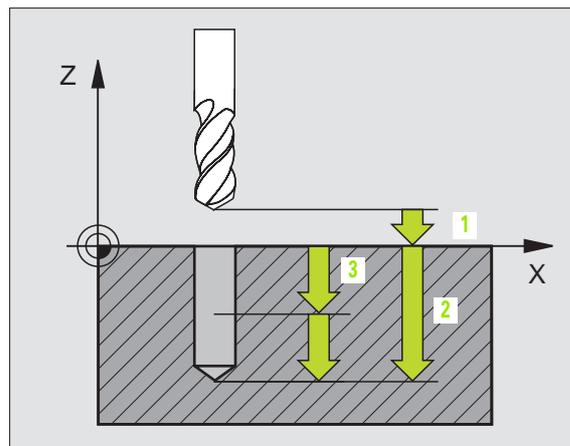


Ciclo	Softkey
G84 MASCHIATURA Con compensatore utensile	
G85 MASCHIATURA GS Senza compensatore utensile	
G86 FILETTATURA (non sul TNC 410)	
G206 MASCHIATURA NUOVO (non sul TNC 410) Con compensatore utensile, preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	
G207 MASCHIATURA GS NUOVO (non sul TNC 410) Senza compensatore utensile, preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	
G209 MASCHIATURA CON ROTTURA TRUCIOLO (non sul TNC 410) Senza compensatore utensile, preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza, rottura truciolo	
G262 FRESATURA DI FILETTATURE (non sul TNC 410) Ciclo per la fresatura di una filettatura su materiale preforato	
G263 FRESATURA DI FILETTATURE CON SMUSSO (non sul TNC 410) Ciclo per la fresatura di una filettatura su materiale preforato con generazione di uno smusso a tuffo	
G264 PREFORATURA E FRESATURA DI FILETTATURE (non sul TNC 410) Ciclo di foratura dal pieno e successiva fresatura di filettatura con lo stesso utensile	
G265 FRESATURA DI FILETTATURE ELICOIDALI (non sul TNC 410) Ciclo per la fresatura di filettature dal pieno	
G267 FRESATURA DI FILETTATURE ESTERNE (non sul TNC 410) Ciclo per la fresatura di una filettatura esterna con generazione di uno smusso a tuffo	



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 il TNC riporta l'utensile in rapido alla prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO, ridotta della DISTANZA DI PREARRESTO t.
- 3 La DISTANZA DI PREARRESTO viene calcolata automaticamente dal TNC:
 - PROFONDITA' DI FORATURA fino a 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - PROFONDITA' DI FORATURA oltre i 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 una ulteriore PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a raggiungere la PROFONDITA' DI FORATURA programmata
- 6 Trascorsa la SOSTA per la spoglia, il TNC ritira l'utensile in rapido dal fondo del foro alla posizione di partenza



Da osservare prima della programmazione

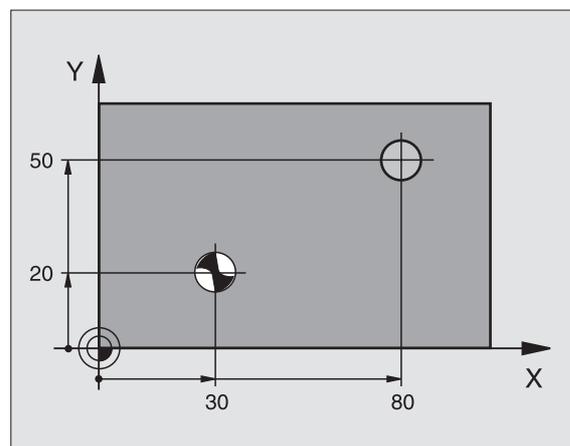
Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **G40**.

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. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA 1** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' DI FORATURA 2** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro (vertice del cono di foratura)
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO 3** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. La PROFONDITA' DI FORATURA non deve essere un multiplo della PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO. L'utensile si porta in un unico passo alla PROFONDITA' DI FORATURA quando:
 - PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e PROFONDITA' sono uguali
 - la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA' DI FORATURA
- ▶ **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



Esempio: Blocchi NC

```
N10 G83 P01 2 P02 -20 P03 -8 P04 0
P05 500 *
```



FORATURA (Ciclo G200)

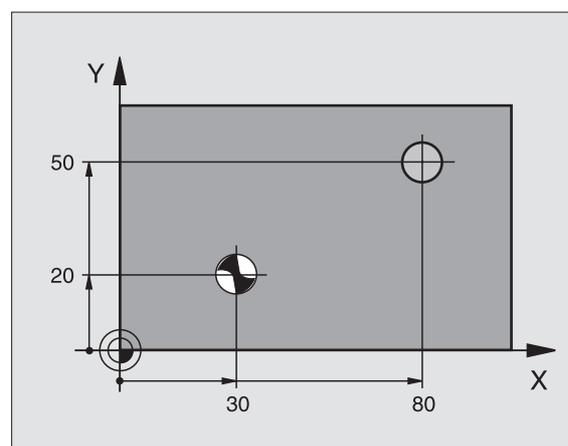
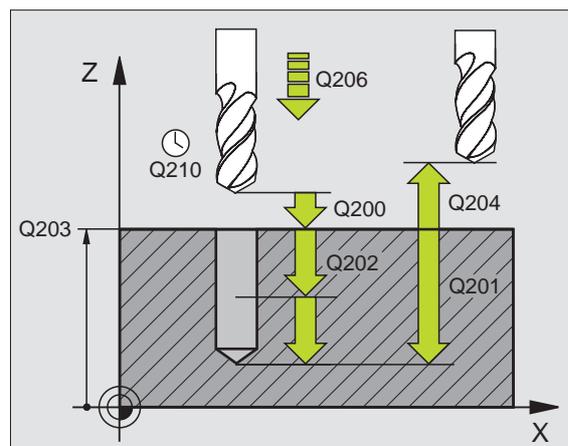
- 1 Il TNC posiziona in rapido l'utensile nell'asse del mandrino alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile penetra con l'avanzamento F programmato fino alla prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- 3 Il TNC ritira l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA, dove sosta, se programmato, riportandolo successivamente e sempre in rapido alla distanza di sicurezza sopra la prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO
- 4 Successivamente l'utensile penetra con l'AVANZAMENTO F programmato di una ulteriore quota di ACCOSTAMENTO
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la PROFONDITA' DI FORATURA programmata
- 6 Dal fondo del foro l'utensile ritorna in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2^a DISTANZA DI SICUREZZA



Da osservare prima della programmazione

Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **G40** programmazione.

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo; inserire un valore positivo
- ▶ **PROFONDITA'** Q201 (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro (vertice del cono di foratura)
- ▶ **AVANZAMENTO IN PROFONDITA'** Q206: velocità di avanzamento dell'utensile durante la foratura in mm/min

Esempio: Blocchi NC

```
N70 G200 Q200=2 Q201=-20 Q206=150
    Q202=5 Q210=0 Q203=+0 Q204=50
    Q211=0 *
```



- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO** Q202 (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. La PROFONDITA' non deve essere un multiplo della PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO. Il TNC si porta in un unico passo fino alla PROFONDITA' quando:
 - PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e PROFONDITA' sono uguali
 - la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA'
- ▶ **TEMPO DI 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 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2^a DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)

Non sul TNC 410:

- ▶ **TEMPO ATTESA SOTTO** Q211: tempo di sosta in secondi dell'utensile sul fondo del foro



ALESATURA (Ciclo G201)

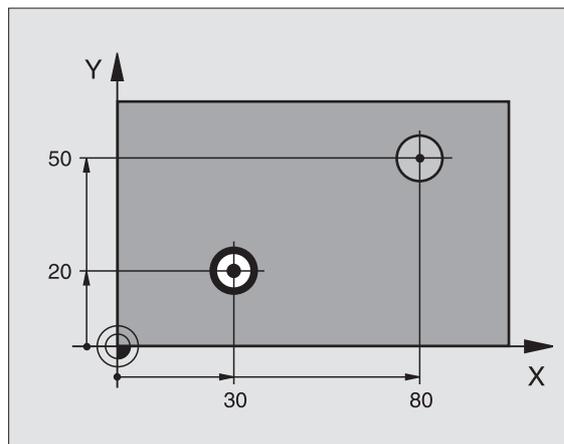
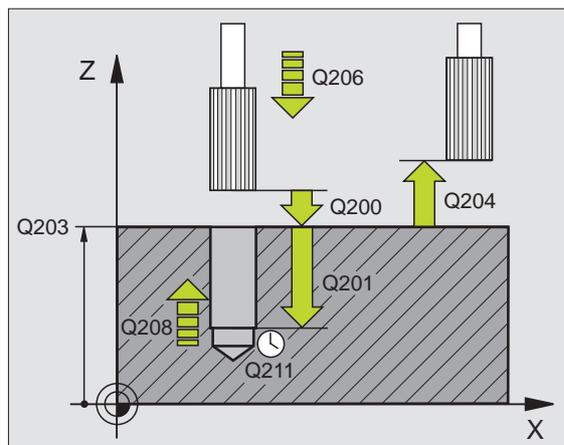
- 1 Il TNC posiziona in rapido l'utensile nell'asse del mandrino alla programmata DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile alesa con l' AVANZAMENTO F programmato fino alla PROFONDITA' programmata
- 3 Se programmata, l'utensile esegue una sosta sul fondo del foro
- 4 Successivamente 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 prima della programmazione

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 si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA'** Q201 (in valore 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 di sosta in secondi dell'utensile sul fondo del foro
- ▶ **INVERSIONE DI AVANZAMENTO** Q208: velocità dell'utensile durante l'estrazione dal foro in mm/min. Impostando Q208 = 0, vale AVANZAMENTO ALESATURA
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo

Esempio: Blocchi NC

```
N80 G201 Q200=2 Q201=-20 Q206=150
    Q211=0.25 Q208=30000 Q203=+0 Q204=50 *
```



- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)

TORNITURA INTERNA (Ciclo G202)



La macchina e il TNC devono essere predisposti per il ciclo G202 dal Costruttore della macchina.

- 1 Il TNC posiziona in rapido l'utensile nell'asse del mandrino 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 la velocità di ritorno alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì, se programmato, in rapido alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA. Se Q214=0 il ritiro ha luogo lungo la parete del foro

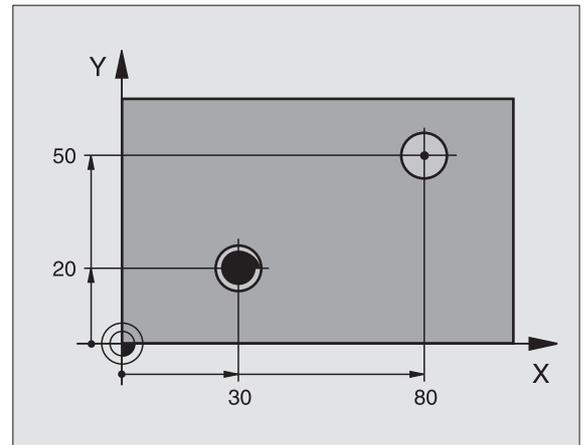
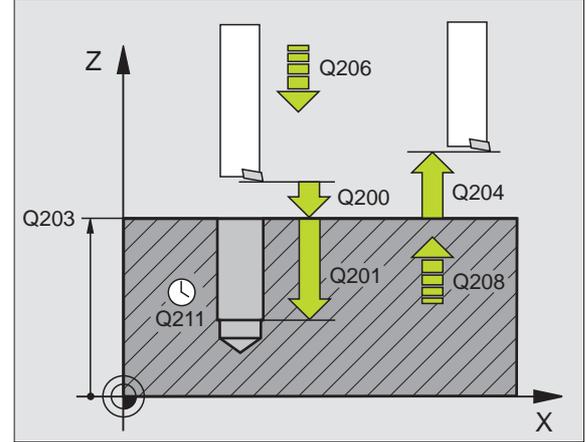


Da osservare prima della programmazione

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 si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

Alla fine del ciclo il TNC ripristina lo stato del refrigerante e del mandrino, attivo prima della chiamata del ciclo.



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA'** Q201 (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro
- ▶ **AVANZAMENTO IN PROFONDITA'** Q206: velocità di avanzamento dell'utensile durante la tornitura in mm/min
- ▶ **TEMPO ATTESA SOTTO** Q211: tempo di sosta in secondi dell'utensile sul fondo del foro

Esempio: Blocchi NC

```
N90 G202 Q200=2 Q201=-20 Q206=150
    Q211=0 Q208=30000 Q203=+0 Q204=50
    Q214=0 Q336=0 *
```



- ▶ **INVERSIONE DI AVANZAMENTO** Q208: velocità dell'utensile durante l'estrazione dal foro in mm/min. Impostando Q208 = 0, vale AVANZAMENTO IN PROFONDITA'
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore 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: Disim. dell'ut. in direzione negat. dell'asse principale
- 2: Disim. dell'ut. in direzione negat. dell'asse secondario
- 3: Disim. dell'ut. in direzione posit. dell'asse principale
- 4: Disim. dell'ut. in direzione posit. dell'asse secondario



Attenzione, pericolo di collisione!

Selezionare la direzione del disimpegno in modo che l'utensile si allontani dal bordo del foro.

Verificare la posizione della punta dell'utensile quando si programma un orientamento del mandrino sull'angolo immesso in Q336 (ad es. modo operativo posizionamento con introduzione manuale dati) Selezionare l'angolo in modo tale che la punta dell'utensile sia parallela ad un asse di coordinata.

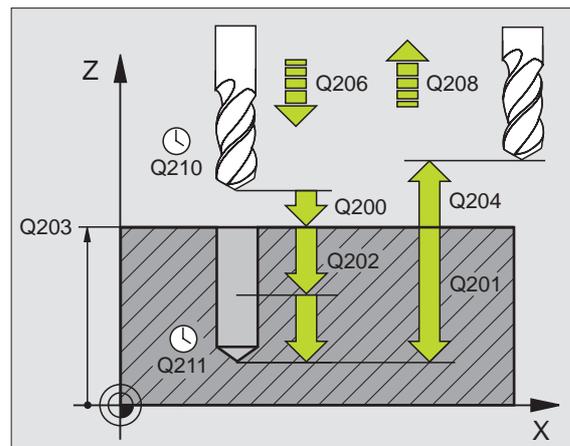
Non sul TNC 410:

- ▶ **ANGOLO ORIENTAMENTO MANDRINO** Q336 (in valore assoluto): angolo sul quale il TNC posiziona l'utensile prima del disimpegno



FORATURA UNIVERSALE (Ciclo G203)

- 1 Il TNC posiziona in rapido l'utensile nell'asse del mandrino alla programmata DISTANZA DI SICUREZZA 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 (**sul TNC 410: della 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



Esempio: Blocchi NC

```

N10 G203 Q200=2 Q201=-20 Q206=150
    Q202=5 Q210=0 Q203=+20 Q204=50
    Q212=0.2 Q213=3 Q205=3 Q211=0.25
    Q208=500 Q256=0.2 *
  
```



Da osservare prima della programmazione

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 si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA'** Q201 (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro (vertice del cono di foratura)
- ▶ **AVANZAMENTO IN PROFONDITA'** Q206: velocità di avanzamento dell'utensile durante la foratura in mm/min
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO** Q202 (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. La PROFONDITA' non deve essere un multiplo della PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO. Il TNC si porta in un unico passo fino alla PROFONDITA' quando:
 - PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e PROFONDITA' sono uguali
 - la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA'



- ▶ **TEMPO DI 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 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **VALORE DA TOGLIERE** Q212 (in valore incrementale): valore di cui il TNC riduce la **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO** Q202 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. Per le rotture truciolo, il TNC riporta indietro l'utensile di volta in volta del valore di ritorno Q256 (**sul TNC 410: di 0,2 mm**)
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO MINIMA** Q205 (in valore incrementale): se è stato programmato un valore da togliere, il TNC limita l'**AVANZAMENTO** al valore impostato nel Q205
- ▶ **TEMPO ATTESA SOTTO** Q211: tempo di sosta in secondi dell'utensile sul fondo del foro
- ▶ **INVERSIONE DI AVANZAMENTO** Q208: velocità di spostamento dell'utensile durante l'estrazione dal foro in mm/min. Programmando Q208=0, il TNC si muove con l'avanzamento Q206

Non sul TNC 410:

- ▶ **INVERSIONE NELLA ROTTURA TRUCIOLO** Q256 (in valore incrementale): valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura trucioli



CONTROFORATURA INVERTITA (Ciclo G204)



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal Costruttore.

Il ciclo opera solo con gli utensili di alesatura a taglio inverso.

Con questo ciclo si lavorano allargamenti presenti sul lato inferiore del pezzo.

- 1 Il TNC posiziona in rapido l'utensile nell'asse del mandrino 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'AVVANZAMENTO DI AVVICINAMENTO nel foro preseguito 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 event. il refrigerante e avanza poi con l'AVVANZAMENTO 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 porta l'utensile con l'AVVANZAMENTO DI AVVICINAMENTO alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì, se programmato, in rapido alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA.

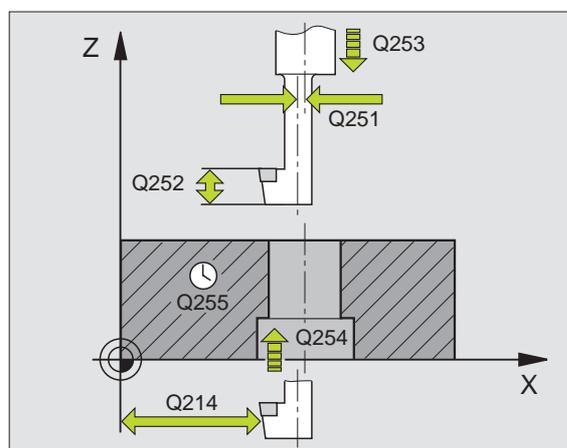
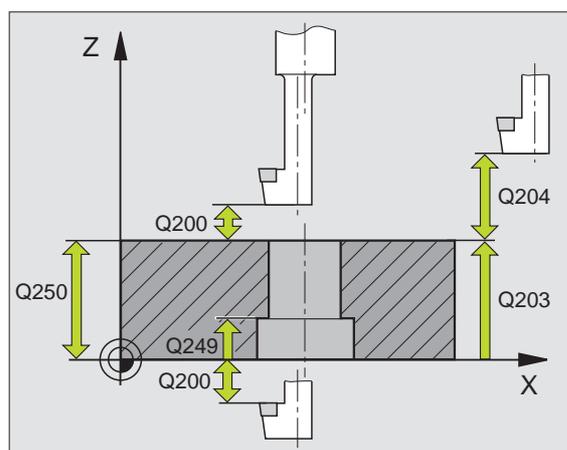
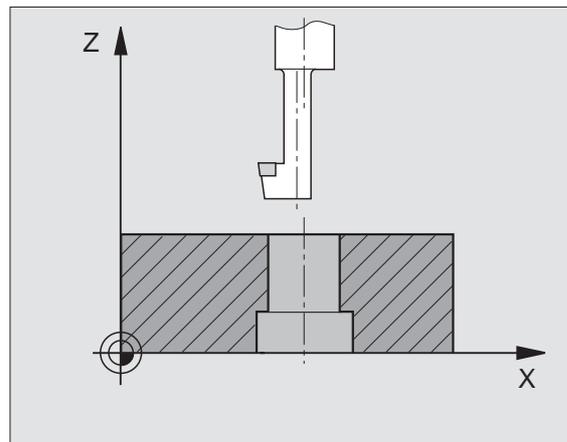
**Da osservare prima della programmazione**

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 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA'** Q249 (in valore incrementale): distanza tra il bordo 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 (in valore incrementale): spessore del pezzo
- ▶ **ECCENTRICITA'** Q251 (in valore incrementale): eccentricità dell'utensile alesatore; da rilevare dalla scheda tecnica dell'utensile
- ▶ **ALTEZZA TAGLIENTE** Q252 (in valore 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 LAVORAZIONE** Q254: velocità di avanzamento dell'utensile durante l'esecuzione dello smusso in mm/min
- ▶ **TEMPO DI SOSTA** Q255: tempo di sosta in secondi sul fondo dell'allargamento
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore 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 deve disimpegnare l'utensile per la quota di eccentricità (dopo l'orientamento del mandrino); valore 0 non ammesso

- 1: Disim. dell'ut. in direzione negat. dell'asse principale
- 2: Disim. dell'ut. in direzione negat. dell'asse secondario
- 3: Disim. dell'ut. in direzione posit. dell'asse principale
- 4: Disim. dell'ut. in direzione posit. dell'asse secondario



Attenzione, pericolo di collisione!

Verificare la posizione della punta dell'utensile quando si programma un orientamento del mandrino sull'angolo immesso in Q336 (ad es. modo operativo posizionamento con introduzione manuale dati) Selezionare l'angolo in modo tale che la punta dell'utensile sia parallela ad un asse di coordinata. Selezionare la direzione del disimpegno in modo che l'utensile si allontani dal bordo del foro.

Esempio: Blocchi NC

```
N11 G204 Q200=2 Q249=+5 Q250=20 Q251=3.5
    Q252=15 Q253=750 Q254=200 Q255=0
    Q203=+20 Q204=50 Q214=1 Q336=0 *
```



Non sul TNC 410:

- ▶ **ANGOLO ORIENTAMENTO MANDRINO Q336** (in valore assoluto): angolo sul quale il TNC posiziona l'utensile prima della sua penetrazione nel foro e della sua estrazione dal foro

FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (Ciclo G205, non sul TNC 410)

- 1 Il TNC posiziona in rapido l'utensile nell'asse del mandrino alla programmata DISTANZA DI SICUREZZA 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 prima della programmazione

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 si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

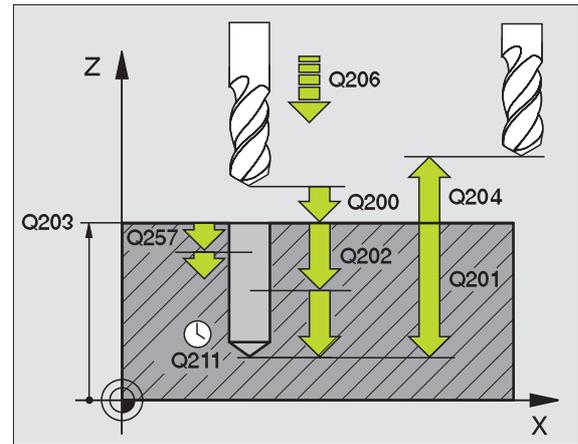




- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' Q201** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro (vertice del cono di foratura)
- ▶ **AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q206**: velocità di avanzamento dell'utensile durante la foratura in mm/min
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q202** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. La PROFONDITA' non deve essere un multiplo della PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO. Il TNC si porta in un unico passo fino alla PROFONDITA' quando:
 - PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e PROFONDITA' sono uguali
 - la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA'
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **VALORE DA TOGLIERE Q212** (in valore incrementale): valore di cui il TNC riduce la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q202
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO MINIMA Q205** (in valore incrementale): se è stato programmato un valore da togliere, il TNC limita l'AVANZAMENTO al valore impostato nel Q205
- ▶ **DISTANZA DI PREARRESTO SOPRA Q258** (in valore 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 accostamento
- ▶ **DISTANZA DI PREARRESTOSOTTO Q259** (in valore 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 accostamento



Se si immettono Q258 diverso da Q259, il TNC modifica il prearresto tra il primo e l'ultimo accostamento in modo uniforme.



Esempio: Blocchi NC

```
N12 G205 Q200=2 Q201=-80 Q206=150
    Q202=15 Q203=+100 Q204=50 Q212=0,5
    Q205=3 Q258=0,5 Q259=1 Q257=5
    Q256=0,2 Q211=0,25 *
```



- ▶ **PROFONDITA' FORO FINO A ROTTURA TRUCIOLO** Q257 (in valore incrementale): accostamento dopo il quale il TNC esegue una rottura truciolo Nessuna rottura truciolo con impostazione 0
- ▶ **INVERSIONE NELLA ROTTURA TRUCIOLO** Q256 (in valore incrementale): valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura trucioli
- ▶ **TEMPO ATTESA SOTTO** Q211: tempo di sosta in secondi dell'utensile sul fondo del foro

FRESATURA DI FORI (Ciclo G208, non sul TNC 410)

- 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 fresa con l'AVANZAMENTO F programmato lungo una linea elicoidale 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 penetrazione
- 4 Quindi il TNC posiziona l'utensile nuovamente al centro del foro
- 5 Infine il TNC ritorna 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 prima della programmazione

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 si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

Se è stato impostato il diametro del foro uguale al diametro utensile, il TNC fora senza interpolazione elicoidale direttamente alla PROFONDITA' impostata.





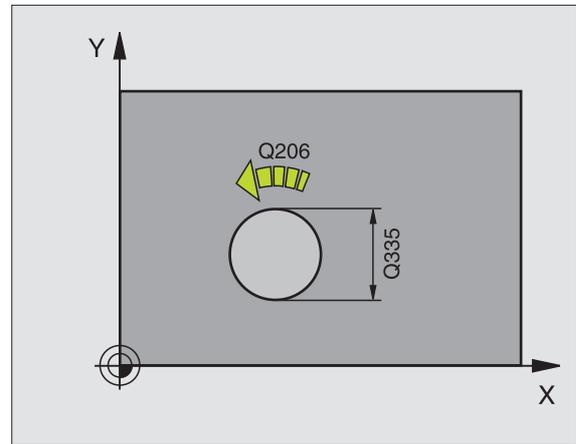
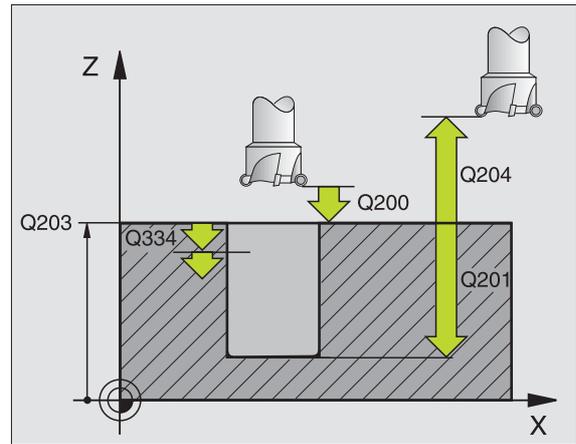
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra il bordo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA'** Q201 (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro
- ▶ **AVANZAMENTO IN PROFONDITA'** Q206: velocità di avanzamento dell'utensile durante la foratura sulla linea elicoidale in mm/min
- ▶ **ACCOSTAMENTO PER LINEA ELICOIDALE** Q334 (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile sulla linea elicoidale (=360°)



Tener presente che in caso di accostamento troppo grande, l'utensile si rovina, 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 "Dati utensile", pag. 99. Il TNC calcola quindi automaticamente l'accostamento massimo consentito e modifica eventualmente il valore eventualmente immesso.

- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **DIAMETRO NOMINALE** Q335 (in valore assoluto): diametro del foro. Se è stato impostato il diametro nominale uguale al diametro utensile, il TNC fora senza interpolazione elicoidale direttamente fino alla profondità impostata.
- ▶ **DIAMETRO NOMINALE** Q342 (in valore assoluto): introducendo in Q342 un valore maggiore di 0 il TNC non esegue alcun controllo del rapporto tra il diametro nominale e il diametro dell'utensile. In tal modo è possibile fresare fori il cui diametro è maggiore del doppio del diametro dell'utensile



Esempio: Blocchi NC

```
N12 G208 Q200=2 Q201=-80 Q206=150
    Q334=1.5 Q203=+100 Q204=50 Q335=25
    Q342=0 *
```



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 prima della programmazione

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. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

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. La manopola del potenziometro di regolazione dell'avanzamento rimane parzialmente attiva (definita dal Costruttore della macchina, consultarne il Manuale)

Per le filettature destrorse attivare il mandrino con **M3**, per le filettature sinistrorse con **M4**.



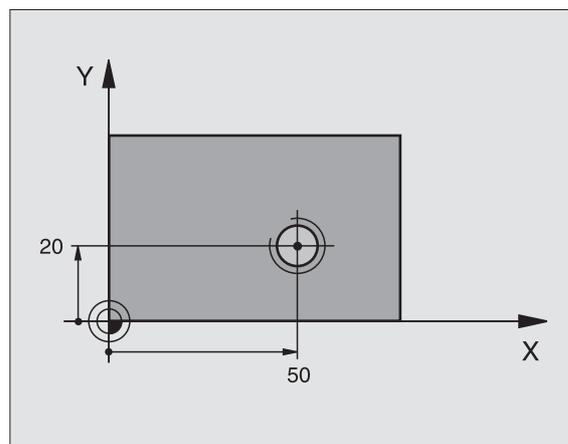
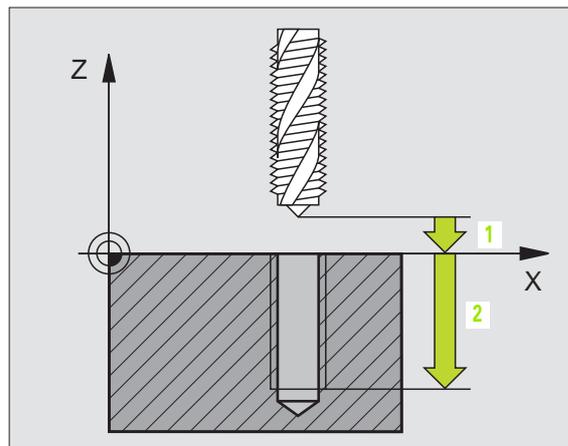
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA 1** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo: 4x passo della filettatura
- ▶ **PROFONDITA' DI FORATURA 2** (lunghezza della filettatura, incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la fine della filettatura
- ▶ **TEMPO DI SOSTA in secondi**: inserire un valore tra 0 e 0,5 secondi, per evitare che l'utensile resti bloccato durante il ritorno
- ▶ **AVANZAMENTO F**: velocità di spostamento dell'utensile durante la maschiatura

Calcolo dell'avanzamento: $F = S \times p$

F: Avanzamento in mm/min

S: Numero giri mandrino (giri/min)

p: Passo della filettatura (mm)



Esempio: Blocchi NC

```
N13 G84 P01 2 P02 -20 P03 0 P04 100 *
```



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.

MASCHIATURA, NUOVO con compensatore utensile (Ciclo G206, non sul TNC 410)

- 1 Il TNC posiziona in rapido l'utensile nell'asse del mandrino alla programmata 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 invertito 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 in rapido su quella distanza
- 4 Alla DISTANZA DI SICUREZZA, il senso di rotazione del mandrino viene nuovamente invertito

**Da osservare prima della programmazione**

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 si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

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. La manopola del potenziometro di regolazione dell'avanzamento rimane parzialmente attiva (definita dal Costruttore della macchina, consultarne il Manuale)

Per le filettature destrorse attivare il mandrino con **M3**, per le filettature sinistrorse con **M4**.





- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo: $4 \times$ passo della filettatura
- ▶ **PROFONDITA'** Q201 (lunghezza della filettatura, incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la fine della filettatura
- ▶ **AVANZAMENTO FQ206**: velocità di spostamento dell'utensile durante la maschiatura
- ▶ **TEMPO ATTESA 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** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2^a DISTANZA DI SICUREZZA Q204** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)

Calcolo dell'avanzamento: $F = S \times p$

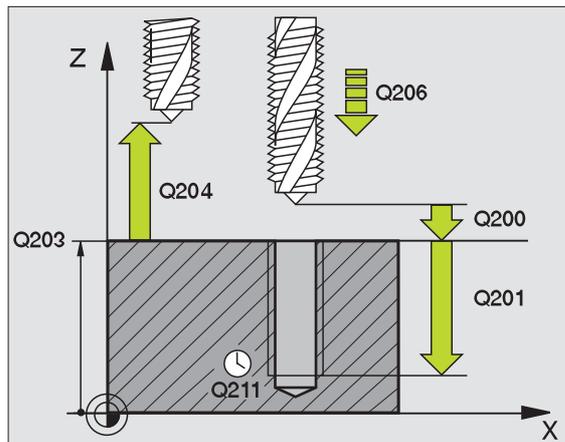
F: Avanzamento in mm/min

S: Numero giri mandrino (giri/min)

p: Passo della filettatura (mm)

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.



Esempio: Blocchi NC

```
N25 G206 Q200=2 Q201=-20 Q206=150
    Q211=0,25 Q203=+25 Q204=50 *
```



MASCHIATURA senza compensatore utensile GS (ciclo G85)



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal Costruttore.

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 prima della programmazione

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' FORATURA definisce la direzione della lavorazione.

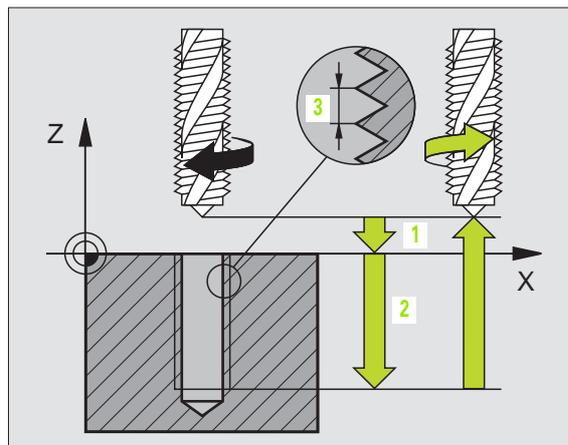
Il TNC calcola l'avanzamento in funzione del numero di giri. Azionando la manopola del potenziometro di regolazione del numero di giri durante la maschiatura, il TNC adatta l'avanzamento automaticamente.

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 1** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' DI FORATURA 2** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo (inizio della filettatura) e la fine della filettatura
- ▶ **PASSO DELLA FILETTATURA 3:** passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
 - += Filettatura destrorsa
 - = Filettatura sinistrorsa



Esempio: Blocchi NC

```
N18 G85 P01 2 P02 -20 P03 +1 *
```



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 da programma. Per questo disimpegno controllato azionare il tasto esterno di movimento positivo dell'asse mandrino attivo.

MASCHIATURA senza compensatore utensile GS NUOVO (Ciclo G207, non sul TNC 410)

La macchina e il TNC devono essere predisposti dal Costruttore.

Il TNC esegue la maschiatura senza compensatore utensile, in uno o più passi di lavorazione.

Vantaggi rispetto al ciclo maschiatura con compensatore utensile: Vedere „MASCHIATURA senza compensatore utensile GS (ciclo G85)”, pag. 203

- 1 Il TNC posiziona in rapido l'utensile nell'asse del mandrino alla programmata 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 invertito 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 in rapido su quella distanza
- 4 Alla DISTANZA DI SICUREZZA il TNC arresta il mandrino

**Da osservare prima della programmazione**

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' 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.

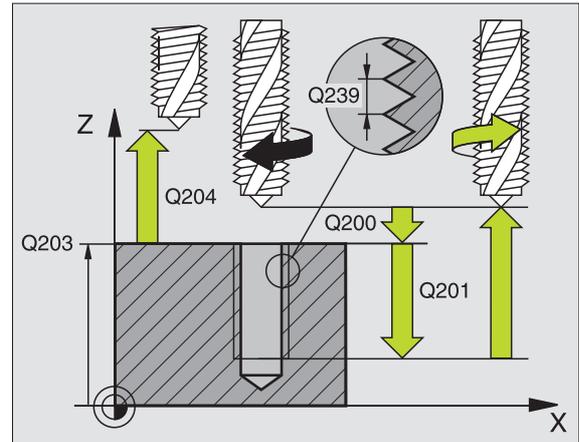
Alla fine del ciclo il mandrino si arresta. Riavviare il mandrino con **M3** (o **M4**) prima della lavorazione successiva.



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' Q201** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la fine della filettatura
- ▶ **PASSO DELLA FILETTATURA Q239**: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
 - + = Filettatura destrorsa
 - = Filettatura sinistrorsa
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204** (in valore 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 il softkey OPERAZ. MANUALE. Premendo il softkey OPERAZ. MANUALE l'utensile può essere disimpegnato da programma. Per questo disimpegno controllato azionare il tasto esterno di movimento positivo dell'asse mandrino attivo.



Esempio: Blocchi NC

```
N26 G207 Q200=2 Q201=-20 Q239=+1  
Q203=+25 Q204=50 *
```



FILETTATURA (Ciclo G86, non sul TNC 410)



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal Costruttore.

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 prima della programmazione**

Il TNC calcola l'avanzamento in funzione del numero di giri. Azionando durante la filettatura 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.

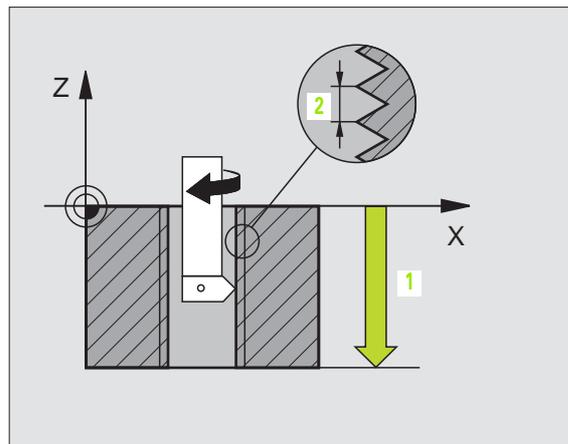
Il TNC inserisce e disinserisce il mandrino automaticamente. **M3** o **M4** non possono essere programmate prima della chiamata del ciclo.



- **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:** passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
 += Filettatura destrorsa (M3 con PROF. NEGATIVA)
 -= Filettatura sinistrorsa (M4 con PROF. NEGATIVA)

**Esempio: Blocchi NC**

```
N22 G86 P01 -20 P02 +1 *
```



MASCHIATURA CON ROTTURA TRUCIOLO (Ciclo G209, non sul TNC 410)



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal Costruttore.

Il TNC taglia la filettatura con più incrementi alla profondità impostata. Mediante un parametro è possibile definire se alla rottura truciolo l'utensile deve essere estratto completamente dal foro oppure no.

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido alla programmata DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo ed esegue quindi l'orientamento del mandrino
- 2 L'utensile si porta alla profondità di accostamento impostata, la direzione di rotazione del mandrino si inverte e a seconda della definizione l'utensile si ritrae di un certo tratto oppure viene estratto dal foro per scaricare il truciolo
- 3 In seguito viene riinvertito il senso di rotazione del mandrino e, trascorso il TEMPO DI SOSTA, l'utensile si porta alla successiva profondità di accostamento
- 4 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 3) fino a raggiungere la PROFONDITA' DI FILETTATURA programmata
- 5 In seguito l'utensile si riporta alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2ª DISTANZA DI SICUREZZA, il TNC porta l'utensile in rapido su quella distanza
- 6 Alla DISTANZA DI SICUREZZA il TNC arresta il mandrino



Da osservare prima della programmazione

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 della filettatura" determina 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.

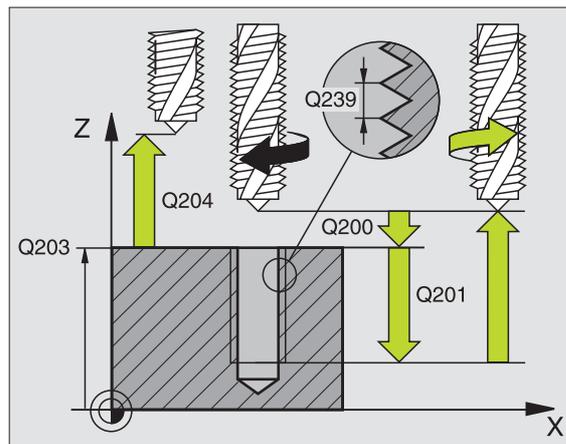
La manopola del potenziometro di regolazione dell'avanzamento è disattivata.

Alla fine del ciclo il mandrino si arresta. Riavviare il mandrino con **M3** (o **M4**) prima della lavorazione successiva.





- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' DELLA FILETTATURA Q201** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la fine della filettatura
- ▶ **PASSO DELLA FILETTATURA Q239**: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
 - + = Filettatura destrorsa
 - = Filettatura sinistrorsa
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **PROFONDITA' FORO FINO A ROTTURA TRUCIOLO Q257** (in valore incrementale): accostamento dopo il quale il TNC esegue una rottura truciolo
- ▶ **INVERSIONE NELLA ROTTURA TRUCIOLO Q256**: il TNC moltiplica il passo Q239 con il valore impostato e, alla rottura del truciolo, ritira l'utensile per il valore calcolato. Se si introduce Q256 = 0 il TNC estrae l'utensile completamente per scaricare il truciolo, portandolo alla distanza di sicurezza
- ▶ **ANGOLO ORIENTAMENTO MANDRINO Q336** (in valore assoluto): angolo sul quale il TNC posiziona l'utensile prima dell'operazione di filettatura. In tal modo è possibile all'occorrenza riprendere la filettatura



Esempio: Blocchi NC

```
N26 G209 Q200=2 Q201=-20 Q239=+1
Q203=+25 Q204=50 Q257=5 Q256=+25
Q336=50 *
```

Disimpegno in un'interruzione del programma

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 da programma. Per questo disimpegno controllato azionare il tasto esterno di movimento positivo dell'asse mandrino attivo.



Generalità sulla fresatura di filettature

Premesse

- La macchina deve essere dotata di impianto per l'adduzione del refrigerante attraverso il mandrino (pressione refrigerante min. 30 bar, aria compressa min. 6 bar)
- Poiché nella fresatura di filettature si verificano delle distorsioni del profilo della filettatura, sono di norma necessarie delle correzioni specifiche di ciascun utensile che si dovranno ricavare dal catalogo degli utensili o richiedere al Costruttore degli stessi. La correzione avviene alla chiamata utensile tramite il delta del raggio DR
- I cicli 262, 263, 264 e 267 sono utilizzabili unicamente con utensili destrorsi. Per il ciclo 265 si possono utilizzare utensili sia destrorsi che sinistrorsi
- La direzione della lavorazione risulta dai seguenti parametri: segno algebrico del passo della filettatura Q239 (+ = filettatura destrorsa / - = filettatura sinistrorsa) e tipo di fresatura Q351 (+1 = concorde -1 = discorde). La tabella seguente illustra la relazione tra i parametri introdotti nel caso di utensili destrorsi.

Filett. interna	Passo	Tipo di fresatura	Direzione
Destrorsa	+	+1(RL)	Z+
Sinistrorsa	-	-1(RR)	Z+
Destrorsa	+	-1(RR)	Z-
Sinistrorsa	-	+1(RL)	Z-

Filett. esterna	Passo	Tipo di fresatura	Direzione
Destrorsa	+	+1(RL)	Z-
Sinistrorsa	-	-1(RR)	Z-
Destrorsa	+	-1(RR)	Z+
Sinistrorsa	-	+1(RL)	Z+





Attenzione, pericolo di collisione!

Programmare gli incrementi di profondità sempre con lo stesso segno, poiché i cicli contengono più sezioni indipendenti tra loro. La precedenza secondo cui viene definita la direzione di lavorazione è descritta per ciascun ciclo. Se si vuole ripetere un ciclo solamente con l'esecuzione dell'allargamento, si deve inserire per la profondità di filettatura il valore 0; in tal modo la direzione di lavorazione sarà definita in base alla profondità dell'allargamento.

Procedura in caso di rottura utensile!

In caso di una rottura utensile durante la maschiatura, arrestare l'esecuzione del programma, commutare sul modo operativo POSIZIONAMENTO CON INSERIMENTO MANUALE DATI e portare l'utensile su una traiettoria lineare al centro del foro. Successivamente si può disimpegnare l'utensile nell'asse di accostamento e sostituirlo.



Nella fresatura di filettature il TNC riferisce l'avanzamento programmato al tagliente dell'utensile. Poiché il TNC visualizza l'avanzamento riferito alla traiettoria centrale, il valore visualizzato e quello programmato non coincidono.

Il senso della filettatura cambia se si esegue un ciclo di fresatura di filettature in collegamento con il ciclo 8 LAVORAZIONE SPECULARE in un solo asse.



FRESATURA DI FILETTATURE (Ciclo G262, non sul TNC 410)

- 1 Il TNC posiziona in rapido l'utensile nell'asse del mandrino alla programmata DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile si porta con l'avanzamento di avvicinamento programmato al piano di partenza, che risulta dal segno algebrico del passo della filettatura, dal tipo di fresatura e dal numero di filetti prima della ripresa
- 3 Quindi l'utensile si porta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale. Prima del posizionamento con traiettoria elicoidale, viene eseguito un posizionamento di compensazione sull'asse utensile, per iniziare la traiettoria della filettatura sul piano di partenza programmato
- 4 A seconda del parametro "ripresa" l'utensile fresa la filettatura con una traiettoria elicoidale continua o in più riprese
- 5 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro
- 6 Alla fine del ciclo, il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2^a DISTANZA DI SICUREZZA

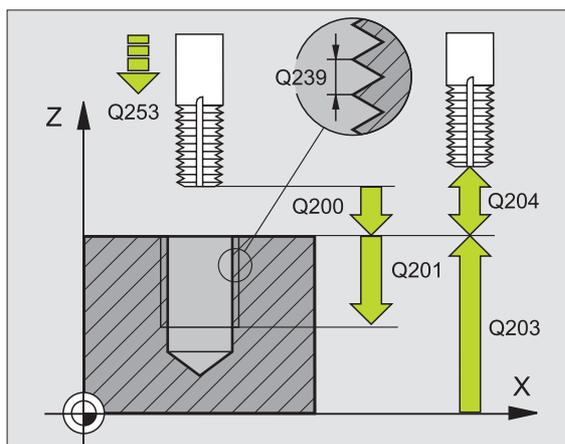
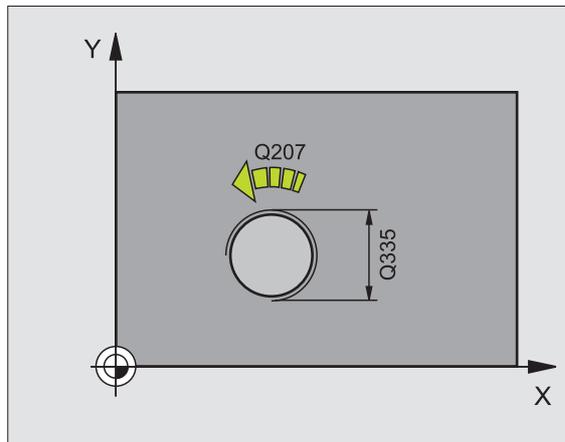


Da osservare prima della programmazione

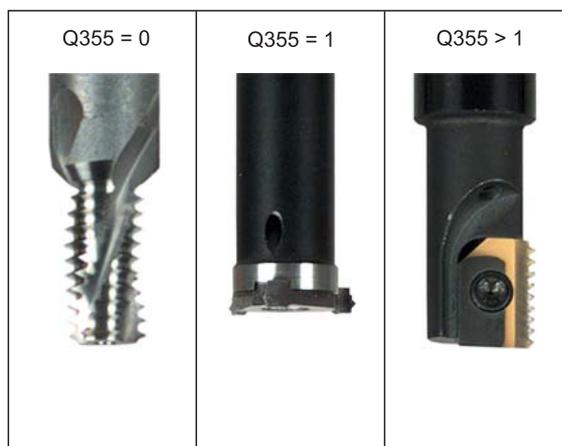
Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **G40**.

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità di filettatura = 0 il TNC non esegue il ciclo.

Il posizionamento sul diametro interno della filettatura avviene su un semicerchio a partire dal centro. Se il diametro dell'utensile è più piccolo per 4 volte il passo rispetto al diametro nominale della filettatura, viene eseguito un preposizionamento laterale.



- **DIAMETRO NOMINALE:** diametro nominale della filettatura
- **PASSO DELLA FILETTATURA Q239:** passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
 - + = Filettatura destrorsa
 - = Filettatura sinistrorsa
- **PROFONDITA' DELLA FILETTATURA Q201** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la fine della filettatura
- **RIPRESA Q355:** numero dei filetti di cui viene spostato l'utensile, vedere figura a destra in basso,
 - 0 = linea elicoidale di 360° fino alla profondità di filettatura
 - 1 = traiettoria elicoidale continua su tutta la lunghezza della filettatura



- >**1** = più traiettorie elicoidali con accostamento e distacco, tra le quali il TNC sposta l'utensile di Q355 volte il passo
- ▶ **AVANZ. AVVICINAMENTO** Q253: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo e l'estrazione dal pezzo in mm/min
- ▶ **TIPO DI FRESATURA** Q351: tipo della lavorazione di fresatura con M03
 - +1 = concorde
 - 1 = discorde
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2^a DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **AVANZAMENTO FRESATURA** Q207: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min

Esempio: Blocchi NC

```
N25 G262 Q335=10 Q239=+1,5 Q201=-20
      Q335=0 Q253=750 Q351=+1 Q200=2
      Q203=+30 Q204=50 Q207=500 *
```



FRESATURA DI FILETTATURE CON SMUSSO (Ciclo G263, non sul TNC 410)

- 1 Il TNC posiziona in rapido l'utensile nell'asse del mandrino alla programmata DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo

Smusso

- 2 L'utensile si porta con avanzamento di avvicinamento alla profondità di smusso meno la distanza di sicurezza e quindi con l'avanzamento di smusso alla profondità di smusso
- 3 Se è stata programmata una distanza di sicurezza laterale il TNC porta direttamente l'utensile con l'avanzamento di avvicinamento fino alla profondità di smusso
- 4 Quindi, a seconda della disponibilità di spazio, il TNC posiziona l'utensile con raccordo tangenziale sul diametro del nocciolo, partendo dal centro o da un preposizionamento laterale ed esegue una traiettoria circolare

Smusso frontale

- 5 L'utensile si porta con l'avanzamento di avvicinamento alla profondità di smusso frontale
- 6 Il TNC posiziona l'utensile con un semicerchio, senza correzione, partendo dal centro, sull'eccentricità frontale dello smusso ed esegue un movimento di lavorazione circolare con avanzamento di smusso
- 7 Quindi il TNC posiziona l'utensile nuovamente su un semicerchio al centro del foro

Fresatura di filettature

- 8 L'utensile si porta con l'avanzamento di avvicinamento programmato al piano di partenza della filettatura, che risulta dal segno algebrico del passo della filettatura e dal tipo di fresatura
- 9 Quindi l'utensile si sposta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale e fresa la filettatura con movimento elicoidale di 360°
- 10 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro



- 11 Alla fine del ciclo, il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2^a DISTANZA DI SICUREZZA



Da osservare prima della programmazione

Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **G40**.

Il segno algebrico dei parametri di ciclo profondità di filettatura, profondità di smusso e profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo la sequenza sottoindicata:

1. Profondità di filettatura
2. Profondità di smusso
3. Profondità frontale

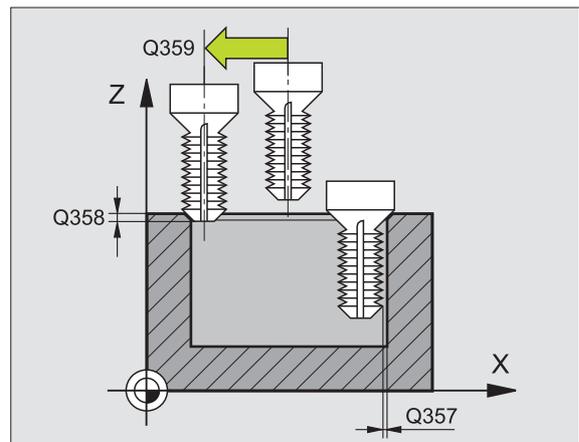
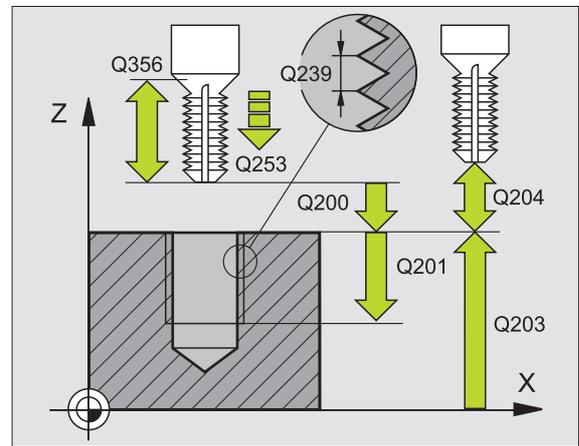
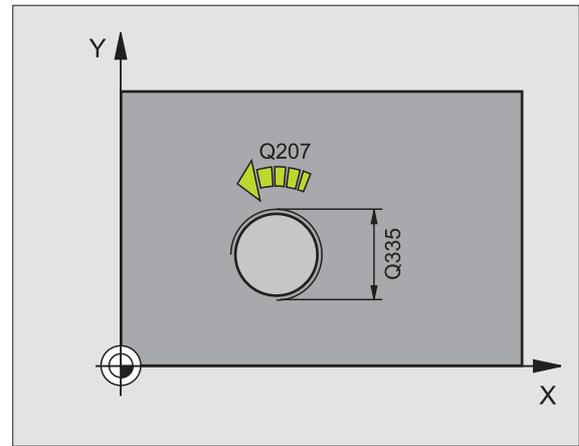
Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0 il TNC non esegue il passo corrispondente.

Se si desidera smussare frontalmente occorre impostare a 0 il parametro profondità di smusso.

Programmare la profondità di filettatura almeno un terzo del passo meno della profondità di smusso.



- ▶ **DIAMETRO NOMINALE:** diametro nominale della filettatura
- ▶ **PASSO DELLA FILETTATURA Q239:** passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
 - + = Filettatura destrorsa
 - = Filettatura sinistrorsa
- ▶ **PROFONDITA' DELLA FILETTATURA Q201** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la fine della filettatura
- ▶ **PROFONDITA' DI SMUSSO Q356:** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253:** velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo e l'estrazione dal pezzo in mm/min
- ▶ **TIPO DI FRESATURA Q351:** tipo della lavorazione di fresatura con M03
 - +1 = concorde
 - 1 = discorde
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA LATERALE Q357** (in valore incrementale): distanza tra il tagliente dell'utensile e la parete del foro
- ▶ **PROFONDITA' FRONTALE Q358** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo con lavorazione frontale dello smusso
- ▶ **ECCENTRICITA' SMUSSO FRONTALE Q359** (in valore incrementale): distanza di cui il TNC sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro



- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2^a DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **AVANZAM. DI LAVORAZIONE** Q254: velocità di avanzamento dell'utensile durante l'esecuzione dello smusso in mm/min
- ▶ **AVANZAMENTO FRESATURA** Q207: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min

Esempio: Blocchi NC

```
N25 G263 Q335=10 Q239=+1,5 Q201=-16  
Q356=-20 Q253=750 Q351=+1 Q200=2  
Q357=0,2 Q358=+0 Q359=+0 Q203=+30  
Q204=50 Q254=150 Q207=500 *
```



FRESATURA DI FILETTATURE CON PREFORO (Ciclo G264, non sul TNC 410)

- 1 Il TNC posiziona in rapido l'utensile nell'asse del mandrino alla programmata DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo

Foratura

- 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
- 5 Il TNC ripete queste operazioni (2-4) fino al raggiungimento della PROFONDITA' DI FORATURA

Smusso frontale

- 6 L'utensile si porta con l'avanzamento di avvicinamento alla profondità di smusso frontale
- 7 Il TNC posiziona l'utensile con un semicerchio, senza correzione, partendo dal centro, sull'eccentricità frontale dello smusso ed esegue un movimento di lavorazione circolare con avanzamento di smusso
- 8 Quindi il TNC posiziona l'utensile nuovamente su un semicerchio al centro del foro

Fresatura di filettature

- 9 L'utensile si porta con l'avanzamento di avvicinamento programmato al piano di partenza della filettatura, che risulta dal segno algebrico del passo della filettatura e dal tipo di fresatura
- 10 Quindi l'utensile si sposta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale e fresa la filettatura con movimento elicoidale di 360°
- 11 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro



- 12 Alla fine del ciclo, il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2^a DISTANZA DI SICUREZZA



Da osservare prima della programmazione

Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **G40**.

Il segno algebrico dei parametri di ciclo profondità di filettatura, profondità di smusso e profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo la sequenza sottoindicata:

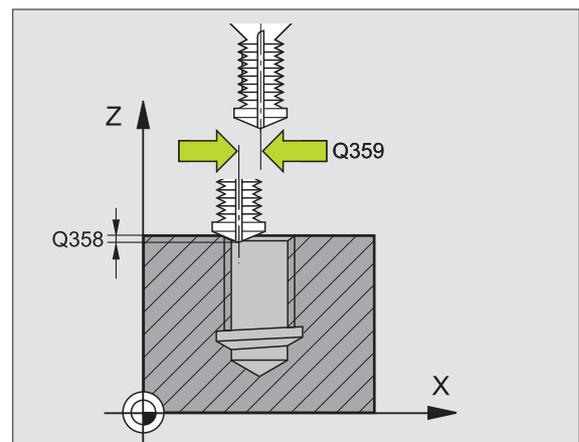
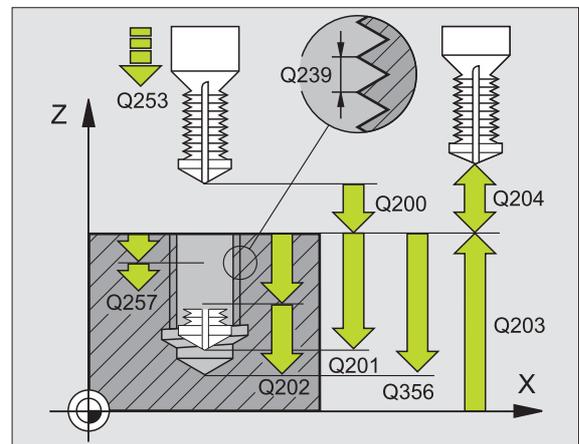
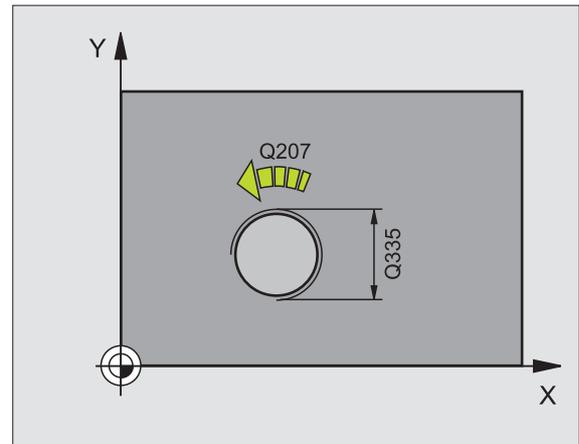
1. Profondità di filettatura
2. Profondità di foratura
3. Profondità frontale

Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0 il TNC non esegue il passo corrispondente.

Programmare la profondità di filettatura almeno un terzo del passo meno della profondità di foratura.



- ▶ **DIAMETRO NOMINALE:** diametro nominale della filettatura
- ▶ **PASSO DELLA FILETTATURA Q239:** passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
 - + = Filettatura destrorsa
 - = Filettatura sinistrorsa
- ▶ **PROFONDITA' DELLA FILETTATURA Q201** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la fine della filettatura
- ▶ **PROFONDITA' Q356** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro
- ▶ **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253:** velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo e l'estrazione dal pezzo in mm/min
- ▶ **TIPO DI FRESATURA Q351:** tipo della lavorazione di fresatura con M03
 - +1 = concorde
 - 1 = discorde
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q202** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. La PROFONDITA' non deve essere un multiplo della PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO. Il TNC si porta in un unico passo fino alla PROFONDITA' quando:
 - PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e PROFONDITA' sono uguali
 - la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA'
- ▶ **DISTANZA DI PREARRESTO SOPRA Q258** (in valore 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
- ▶ **PROFONDITA' FORO FINO A ROTTURA TRUCIOLO Q257** (in valore incrementale): accostamento dopo il quale il TNC esegue una rottura truciolo. Nessuna rottura truciolo con impostazione 0
- ▶ **INVERSIONE NELLA ROTTURA TRUCIOLO Q256** (in valore incrementale): valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura trucioli
- ▶ **PROFONDITA' FRONTALE Q358** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo con lavorazione frontale dello smusso
- ▶ **ECCENTRICITA' SMUSSO FRONTALE Q359** (in valore incrementale): distanza di cui il TNC sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2^a DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **AVANZAMENTO IN PROFONDITA'** Q206: velocità di avanzamento dell'utensile durante la foratura in mm/min
- ▶ **AVANZAMENTO FRESATURA** Q207: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min

Esempio: Blocchi NC

```
N25 G264 Q335=10 Q239=+1,5 Q201=-16  
Q356=-20 Q253=750 Q351=+1 Q202=5  
Q258=0,2 Q257=5 Q256=0,2 Q358=+0  
Q359=+0 Q200=2 Q203=+30 Q204=50  
Q206=150 Q207=500 *
```



FRESATURA DI FILETTATURE ELICOIDALE (Ciclo G265, non sul TNC 410)

- 1 Il TNC posiziona in rapido l'utensile nell'asse del mandrino alla programmata DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo

Smusso frontale

- 2 Se si esegue lo smusso prima della filettatura l'utensile si porta con l'avanzamento di smusso alla profondità di smusso frontale. Se si esegue lo smusso dopo la filettatura, il TNC porta l'utensile alla profondità di smusso con l'avanzamento di avvicinamento
- 3 Il TNC posiziona l'utensile con un semicerchio, senza correzione, partendo dal centro, sull'eccentricità frontale dello smusso ed esegue un movimento di lavorazione circolare con avanzamento di smusso
- 4 Quindi il TNC posiziona l'utensile nuovamente su un semicerchio al centro del foro

Fresatura di filettature

- 5 Il TNC porta l'utensile con l'avanzamento di avvicinamento programmato al piano di partenza della filettatura
- 6 Quindi l'utensile si porta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale
- 7 Il TNC sposta l'utensile su una traiettoria elicoidale verso il basso fino a raggiungere la profondità di filettatura
- 8 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro
- 9 Alla fine del ciclo, il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2^a DISTANZA DI SICUREZZA



Da osservare prima della programmazione

Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **G40**.

Il segno che precede i parametri di ciclo: profondità di filettatura o profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo la sequenza sottoindicata:

1. Profondità di filettatura
2. Profondità frontale

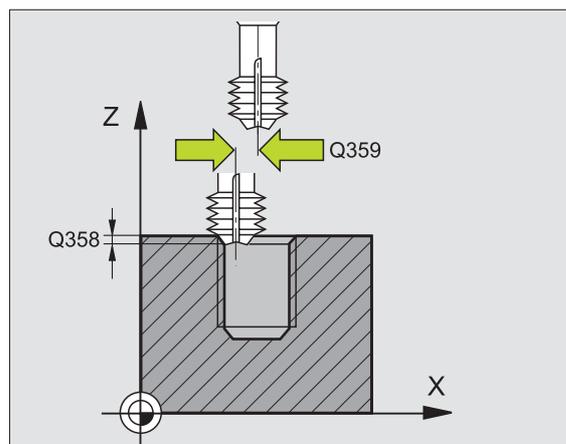
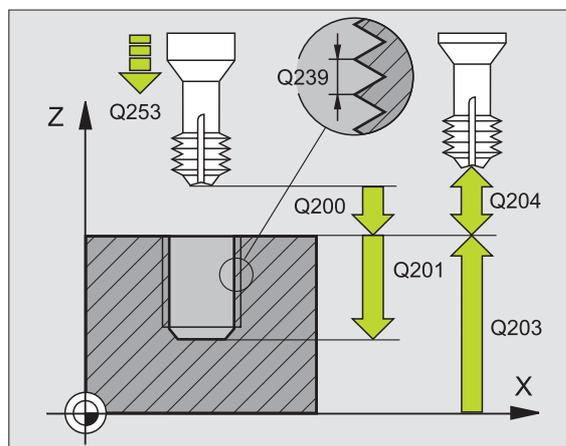
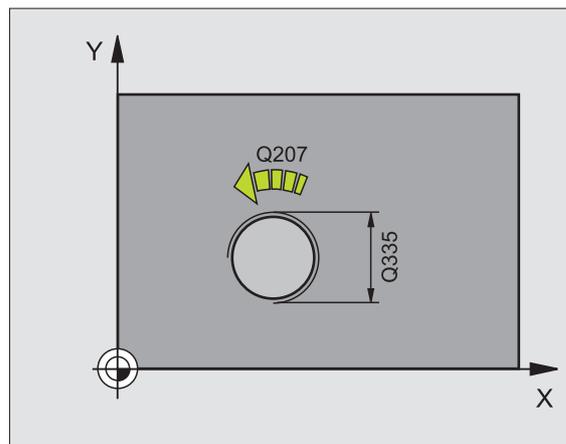
Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0 il TNC non esegue il passo corrispondente.

Il tipo di fresatura (concorde/discorde) è dettato dal verso della filettatura (destrorso/sinistrorso) e dal senso di rotazione dell'utensile in quanto l'unica direzione di lavorazione possibile è quella dalla superficie del pezzo verso l'interno dello stesso.





- ▶ **DIAMETRO NOMINALE Q335:** diametro nominale della filettatura
- ▶ **PASSO DELLA FILETTATURA Q239:** passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
 - + = Filettatura destrorsa
 - = Filettatura sinistrorsa
- ▶ **PROFONDITA' DELLA FILETTATURA Q201** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la fine della filettatura
- ▶ **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253:** velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo e l'estrazione dal pezzo in mm/min
- ▶ **PROFONDITA' FRONTALE Q358** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo con lavorazione frontale dello smusso
- ▶ **ECCENTRICITA' SMUSSO FRONTALE Q359** (in valore incrementale): distanza di cui il TNC sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro
- ▶ **SMUSSO Q360:** Esecuzione dello smusso
 - 0 = prima dell'esecuzione della filettatura
 - 1 = dopo l'esecuzione della filettatura
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo



- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **AVANZAM. DI LAVORAZIONE** Q254: velocità di avanzamento dell'utensile durante l'esecuzione dello smusso in mm/min
- ▶ **AVANZAMENTO FRESATURA** Q207: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min

Esempio: Blocchi NC

```
N25 G265 Q335=10 Q239=+1,5 Q201=-16
Q253=750 Q358=+0 Q359=+0
Q360=0 Q200=2 Q203=+30 Q204=50
Q254=150 Q207=500 *
```



FRESATURA DI FILETTATURE ESTERNE (Ciclo G267, non sul TNC 410)

- 1 Il TNC posiziona in rapido l'utensile nell'asse del mandrino alla programmata DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo

Smusso frontale

- 2 Il TNC si posiziona sul punto di partenza per l'esecuzione dello smusso frontale partendo dal centro del perno nell'asse principale del piano di lavoro. La posizione del punto di partenza risulta dal raggio della filettatura, dal raggio dell'utensile e dal passo
- 3 L'utensile si porta con l'avanzamento di avvicinamento alla profondità di smusso frontale
- 4 Il TNC posiziona l'utensile con un semicerchio, senza correzione, partendo dal centro, sull'eccentricità frontale dello smusso ed esegue un movimento di lavorazione circolare con avanzamento di smusso
- 5 Quindi il TNC posiziona l'utensile nuovamente su un semicerchio sul punto di partenza

Fresatura di filettature

- 6 Se non è stato eseguito prima lo smusso frontale, il TNC posiziona l'utensile sul punto di partenza. Punto di partenza fresatura della filettatura = Punto di partenza dell'esecuzione dello smusso frontale
- 7 L'utensile si porta con l'avanzamento di avvicinamento programmato sul piano di partenza, che risulta dal segno algebrico del passo della filettatura, dal tipo di fresatura e dal numero di filetti prima della ripresa
- 8 Quindi l'utensile si porta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale
- 9 A seconda del parametro "ripresa" l'utensile fresa la filettatura con una traiettoria elicoidale continua o in più riprese
- 10 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro



- 11 Alla fine del ciclo, il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2° distanza di sicurezza



Da osservare prima della programmazione

Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **G40**.

L'eccentricità richiesta per lo smusso frontale dovrebbe essere determinata in anticipo. Si deve indicare il valore dal centro del perno al centro dell'utensile (valore senza correzione).

Il segno algebrico dei parametri di ciclo profondità di filettatura, profondità di smusso e profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo la sequenza sottoindicata:

1. Profondità di filettatura
2. Profondità frontale

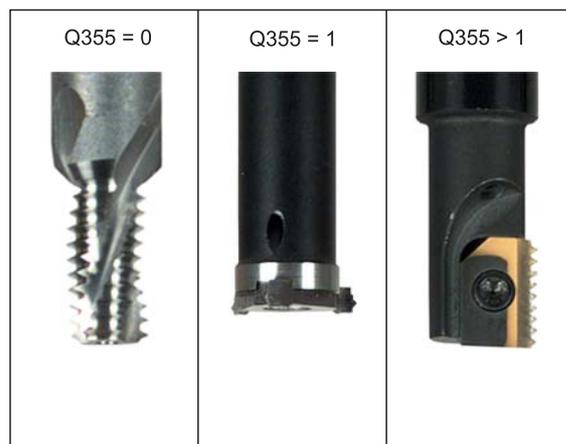
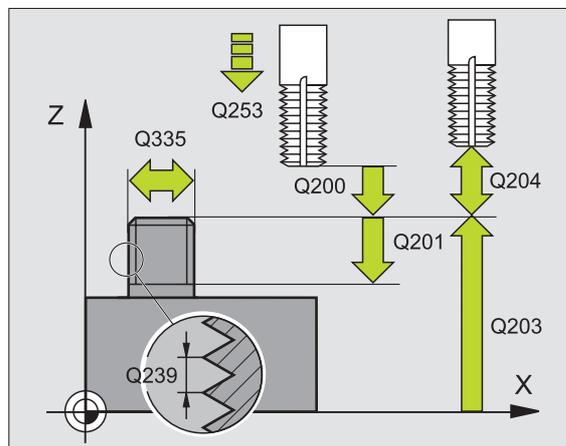
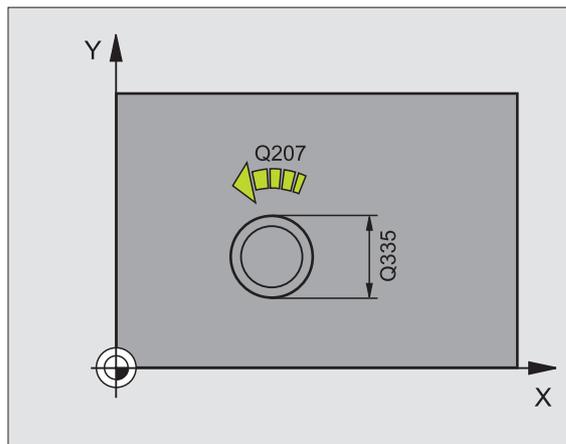
Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0 il TNC non esegue il passo corrispondente.

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione.





- ▶ **DIAMETRO NOMINALE Q335:** diametro nominale della filettatura
- ▶ **PASSO DELLA FILETTATURA Q239:** passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
 - + = Filettatura destrorsa
 - = Filettatura sinistrorsa
- ▶ **PROFONDITA' DELLA FILETTATURA Q201** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la fine della filettatura
- ▶ **RIPRESA Q355:** numero dei filetti di cui viene spostato l'utensile, vedere figura a destra in basso,
 - 0 = linea elicoidale di 360° fino alla profondità di filettatura
 - 1 = traiettoria elicoidale continua su tutta la lunghezza della filettatura
 - >1 = più traiettorie elicoidali con accostamento e distacco, tra le quali il TNC sposta l'utensile di Q355 volte il passo
- ▶ **AVANZ. AVVICINAMENTO Q253:** velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo e l'estrazione dal pezzo in mm/min
- ▶ **TIPO DI FRESATURA Q351:** tipo della lavorazione di fresatura con M03
 - +1 = concorde
 - 1 = discorde



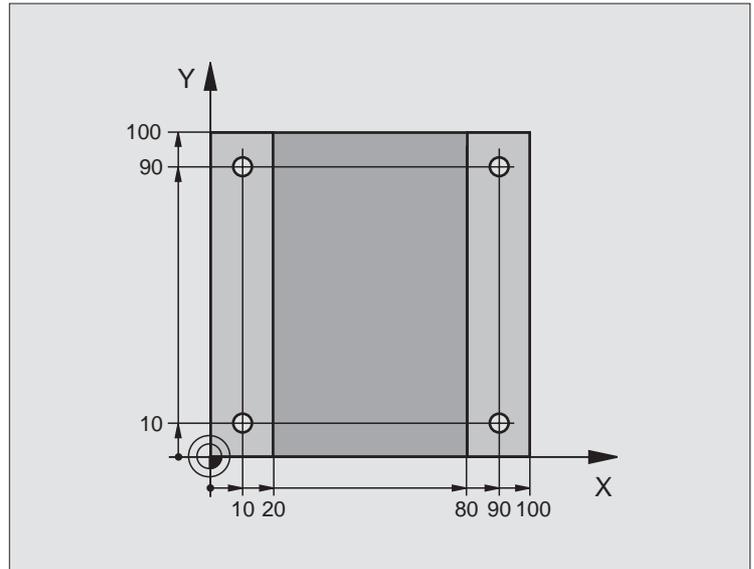
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' FRONTALE** Q358 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo con lavorazione frontale dello smusso
- ▶ **ECCENTRICITA' SMUSSO FRONTALE** Q359 (in valore incrementale): distanza di cui il TNC sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del perno
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **AVANZAM. DI LAVORAZIONE** Q254: velocità di avanzamento dell'utensile durante l'esecuzione dello smusso in mm/min
- ▶ **AVANZAMENTO FRESATURA** Q207: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min

Esempio: Blocchi NC

```
N25 G267 Q335=10 Q239=+1,5 Q201=-20
    Q355=0 Q253=750 Q351=+1 Q200=2
    Q358=+0 Q359=+0 Q203=+30 Q204=50
    Q254=150 Q207=500 *
```



Esempio: Cicli di foratura

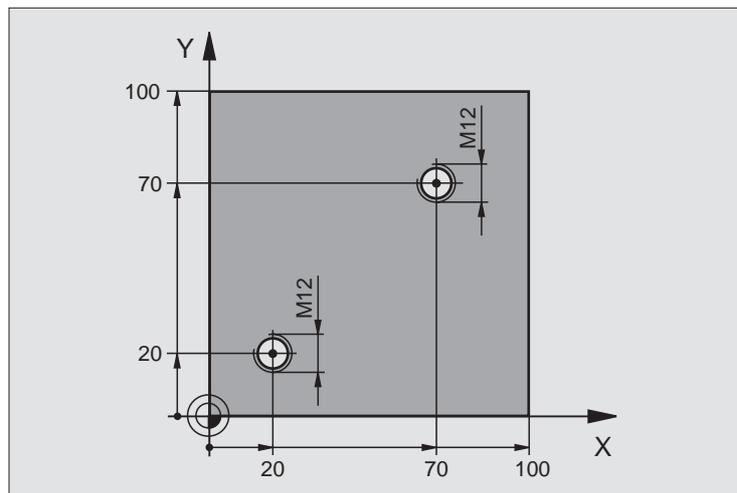


<code>%C200 G71 *</code>	
<code>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *</code>	Definizione pezzo grezzo
<code>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *</code>	
<code>N30 G99 T1 L+0 R+3 *</code>	Definizione utensile
<code>N40 T1 G17 S4500 *</code>	Chiamata utensile
<code>N50 G00 G40 G90 Z+250 *</code>	Disimpegno utensile
<code>N60 G200 Q200=2 Q201=-15 Q206=250</code>	Definizione ciclo
<code>Q202=5 Q210=0 Q203=0 Q204=50 *</code>	
<code>N70 X+10 Y+10 M3 *</code>	Posizionamento sul foro 1, mandrino ON
<code>N80 Z-8 M99 *</code>	Preposizionamento nell'asse del mandrino, chiamata del ciclo
<code>N90 Y+90 M99 *</code>	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
<code>N100 Z+20 *</code>	Disimpegno dell'asse del mandrino
<code>N110 X+90 *</code>	Posizionamento sul foro 3
<code>N120 Z-8 M99 *</code>	Preposizionamento nell'asse del mandrino, chiamata del ciclo
<code>N130 Y+10 M99 *</code>	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
<code>N140 G00 Z+250 M2 *</code>	Disimpegno dell'utensile, fine del programma
<code>N999999 %C200 G71 *</code>	Chiamata ciclo

Esempio: Cicli di foratura

Esecuzione del programma

- Programmare il ciclo di foratura nel programma principale
- Programmare la lavorazione nel sottoprogramma, vedere "Sottoprogrammi", pag. 319



%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 *	Chiamata 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 *	Chiamata sottoprogramma 1
N90 X+70 Y+70 *	Posizionamento sul foro 2
N100 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma 1
N110 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile, fine programma principale
N120 G98 L1 *	Sottoprogramma 1: filettatura
N130 G36 S0 *	Definizione dell'angolo del mandrino per l'orientamento
N140 M19 *	Orientamento mandrino (ripetizione filettatura possibile)
N150 G01 G91 X-2 F1000 *	Spostamento utensile per penetrazione senza collisione (in funzione del diametro del nocciolo e dell'utensile)
N160 G90 Z-30 *	Posizionamento alla profondità di partenza
N170 G91 X+2 *	Ritiro utensile al centro del foro
N180 G79 *	Chiamata ciclo 18
N190 G90 Z+5 *	Disimpegno
N200 G98 L0 *	Fine del sottoprogramma 1
N999999 %C18 G71 *	



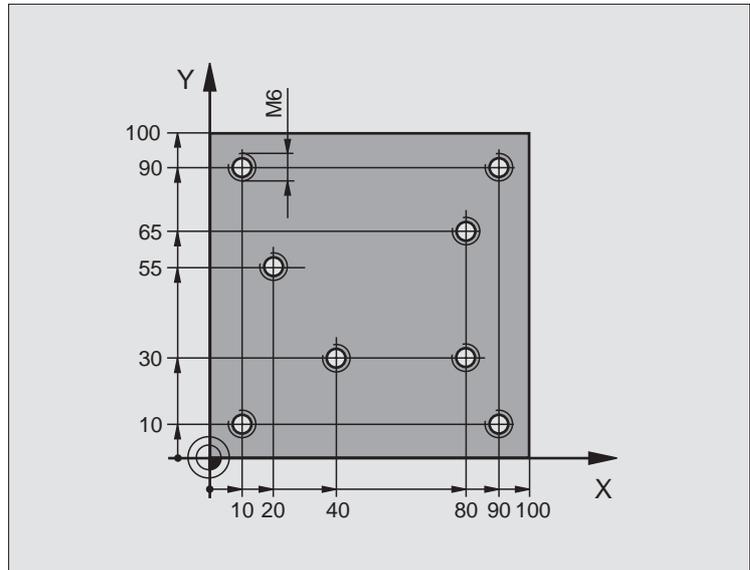
Esempio: Cicli di foratura assieme a Tabelle punti (solo su TNC 410)

Le coordinate dei fori sono memorizzate nella tabella punti TAB1.PNT 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.

Esecuzione del programma

- Centatura
- Foratura
- Maschiatura



%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 dell'utensile, 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 *	Posizionamento dell'utensile alla distanza di sicurezza (programmare F con un valore, il TNC posizionerà l'utensile dopo ogni ciclo alla distanza di sicurezza)
N80 %:PAT: "TAB1" *	Definire 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 *	Chiamata utensile, punta
N130 G01 G40 Z+10 F5000 *	Posizionamento dell'utensile alla distanza di sicurezza (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 *	Disimpegno dell'utensile, fine del programma
N99999 %1 G71 *	

Tabella punti TAB1.PNT

TAB1. PNT MM			
N.	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

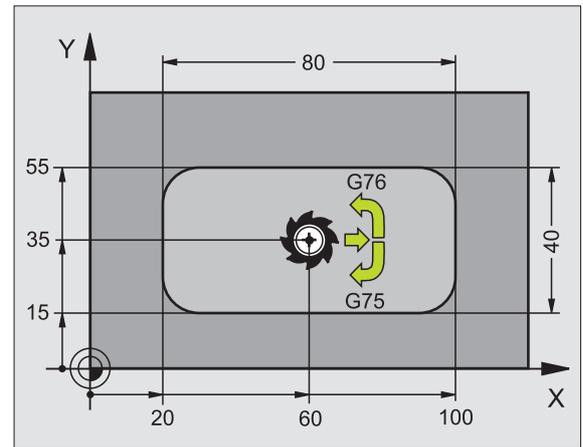
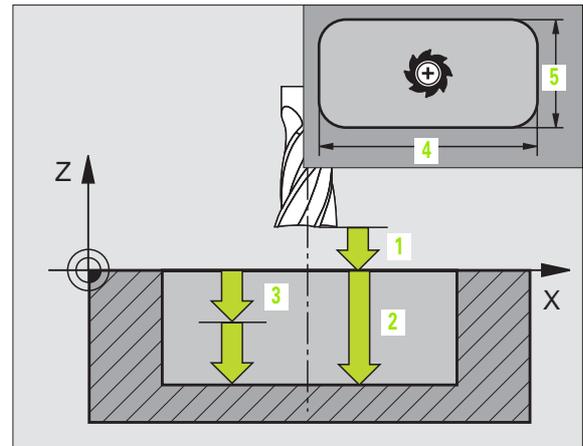
Panoramica

Ciclo	Softkey
G75/G76 FRESATURA DI TASCHE (rettangolari) Ciclo di sgrossatura senza preposizionamento automatico G75: In senso orario G76: In senso antiorario	 
G212 FINITURA DI TASCHE (rettangolari) Ciclo di finitura con preposizionamento automatico, 2. Distanza di sicurezza	
G213 FINITURA DI ISOLE (rettangolari) Ciclo di finitura con preposizionamento automatico, 2. Distanza di sicurezza	
G77/G78 TASCIA CIRCOLARE Ciclo di sgrossatura senza preposizionamento automatico G77: In senso orario G78: In senso antiorario	 
G214 FINITURA DI TASCHE CIRCOLARI Ciclo di finitura con preposizionamento automatico, 2. 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, accostamento verticale in profondità	
G210 FRESATURA DI SCANALATURE CON PENDOLAMENTO Ciclo di sgrossatura/finitura, con preposizionamento automatico, con penetrazione a pendolamento	
G211 FRESATURA DI SCANALATURE CIRCOLARI Ciclo di sgrossatura/finitura, con preposizionamento automatico, con penetrazione a 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 posizione di partenza



Da osservare prima della programmazione

Utilizzare frese con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) o eseguire una preforatura al centro della tasca.

Preposizionare nel centro della tasca 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. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

Per la LUNGHEZZA 2° LATO vale la seguente condizione: LUNGHEZZA 2° LATO maggiore di [(2 x raggio arrotondamento) + accostamento laterale k].

Senso di rotazione nello svuotamento

- In senso orario: G75 (DR-)
- In senso antiorario: G76 (DR+)



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA 1** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' DI FRESATURA 2** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO 3** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Il TNC si porta in un unico passo fino 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

Esempio: Blocchi NC

```
N27 G75 P01 2 P02 -20 P03 5 P04 100
P05 X+80 P06 Y+40 P07 275 P08 5 *
```

...

```
N35 G76 P01 2 P02 -20 P03 5 P04 100
P05 X+80 P06 Y+40 P07 275 P08 5 *
```



- ▶ **LUNGHEZZA 1° LATO 5:** 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

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. Evt. 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)



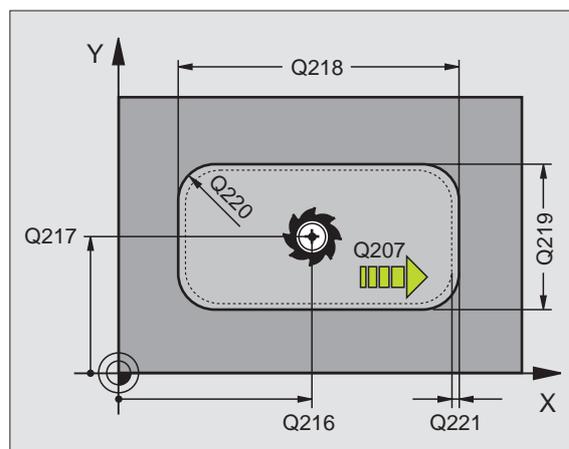
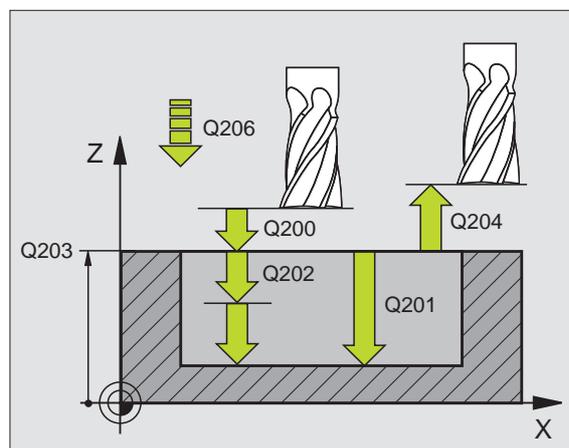
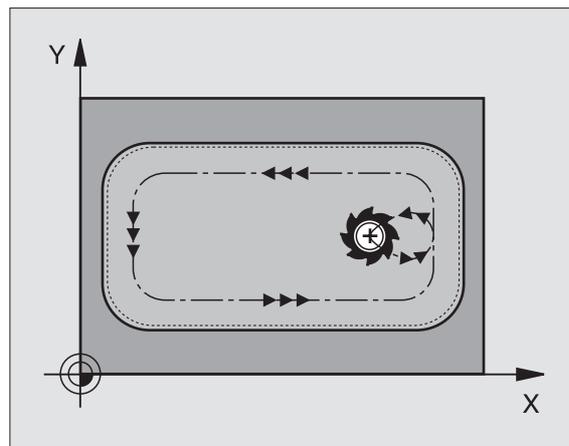
Da osservare prima della programmazione

Il TNC preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile e nel piano di lavoro.

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

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 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA'** Q201 (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il 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 minore di quello definito in Q207
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO** Q202 (in valore 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 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **CENTRO 1° ASSE** Q216 (in valore assoluto): centro della tasca, nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE** Q217 (in valore assoluto): centro della tasca, nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **LUNGHEZZA 1° LATO** Q218 (in valore incrementale): lunghezza della tasca, parallela all'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **LUNGHEZZA 2° LATO** Q219 (in valore incrementale): lunghezza della tasca, parallela all'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **RAGGIO DELL'ANGOLO** Q220: raggio dell'angolo della tasca. Se non è stato inserito, il TNC considera il RAGGIO DELL'ANGOLO uguale al raggio dell'utensile
- ▶ **SOVRAMETALLO 1° ASSE** Q221 (in valore incrementale): sovrametallo per il calcolo del preposizionamento nell'asse principale del piano di lavoro, riferito alla lunghezza della tasca

Esempio: Blocchi NC

```
N34 G212 Q200=2 Q201=-20 Q206=150 Q202=5
      Q207=500 Q203=+30 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 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 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 dell'isola (posizione finale = posizione iniziale)

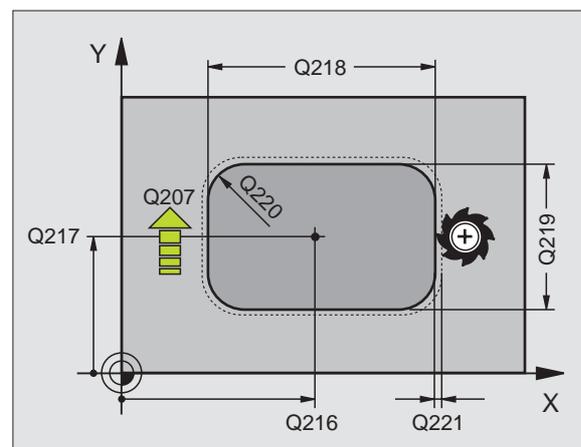
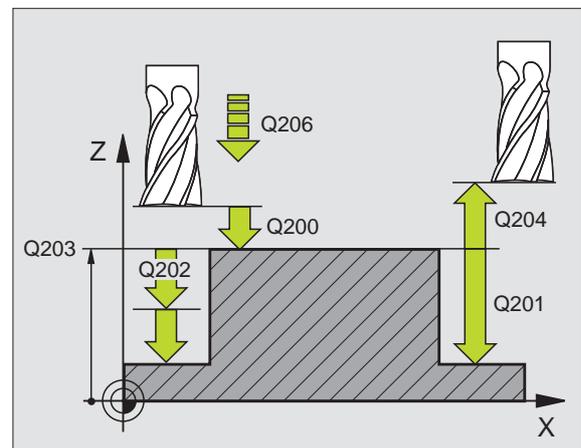
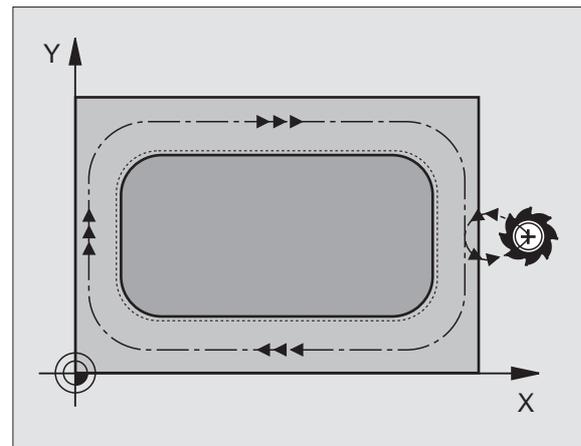


Da osservare prima della programmazione

Il TNC preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile e nel piano di lavoro.

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

Se si desidera rifinire l'isola dal pieno utilizzare frese con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844), inserire per l'AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Inserirne per l'AVANZAMENTO IN PROFONDITA' un valore piccolo.





- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' Q201** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il 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** (in valore 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** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **CENTRO 1° ASSE Q216** (in valore assoluto): centro dell'isola, nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE Q217** (in valore assoluto): centro dell'isola, nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **LUNGHEZZA 1° LATO Q218** (in valore incrementale): lunghezza dell'isola, parallela all'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **LUNGHEZZA 2° LATO Q219** (in valore incrementale): lunghezza dell'isola, parallela all'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **RAGGIO DELL'ANGOLO Q220**: Raggio dell'angolo dell'isola
- ▶ **SOVRAMETALLO 1° ASSE Q221** (in valore incrementale): sovrametallo per il calcolo del preposizionamento nell'asse principale del piano di lavoro, riferito alla lunghezza della tasca

Esempio: Blocchi NC

```
N35 G213 Q200=2 Q201=-20 Q206=150 Q202=5
      Q207=500 Q203=+30 Q204=50 Q216=+50
      Q217=+50 Q218=80 Q219=60 Q220=5
      Q221=0 *
```



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 "FRESATURA DI TASCHE (Ciclo G75, G76)", pag. 233
- 3 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della PROFONDITA'
- 4 Alla fine del ciclo il TNC riporta l'utensile alla posizione di partenza



Da osservare prima della programmazione

Utilizzare frese con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) o eseguire una preforatura al centro della tasca.

Preposizionare nel centro della tasca 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).

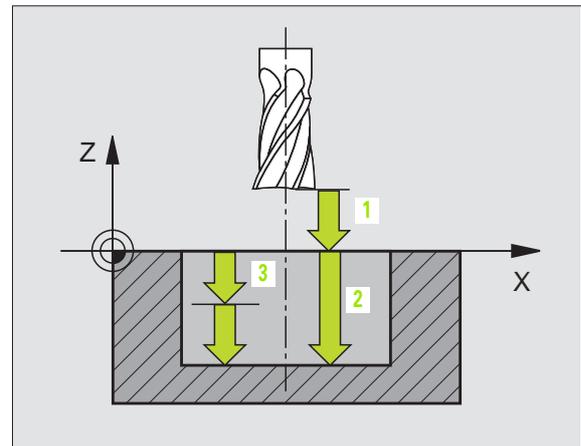
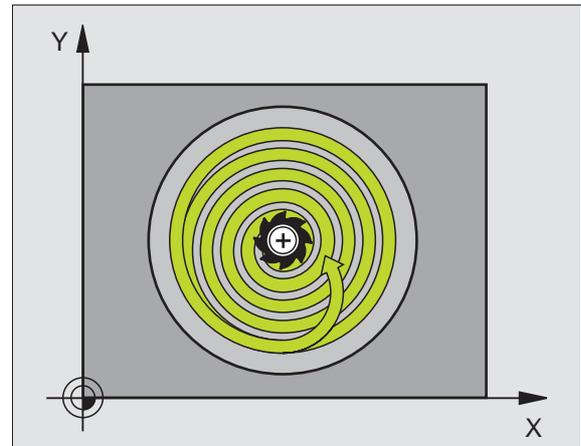
Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

Senso di rotazione nello svuotamento

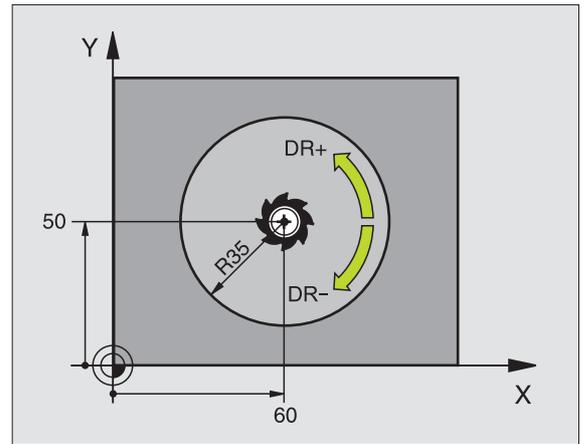
- In senso orario: G77 (DR-)
- In senso antiorario: G78 (DR+)



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA 1** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' DI FRESATURA 2**: distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO 3** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Il TNC si porta in un unico passo fino 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



Esempio: Blocchi NC

```
N26 G77 P01 2 P02 -20 P035 P04 100
      P05 40 P06 250 *
```

...

```
N48 G78 P01 2 P02 -20 P03 5 P04 100
      P05 40 P06 250 *
```

FINITURA DI TASCHE CIRCOLARI (CICLO G214)

- 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 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 2ª DISTANZA DI SICUREZZA il TNC lo porta in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì con l'AVANZAMENTO IN PROFONDITÀ alla prima PROFONDITÀ 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 PROFONDITÀ programmata
- 7 Alla fine del ciclo, il TNC porta l'utensile con FMAX alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA e successivamente al centro della tasca (posizione finale = posizione iniziale)

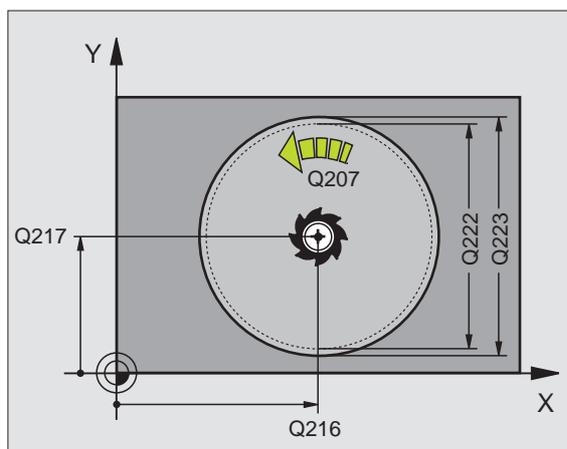
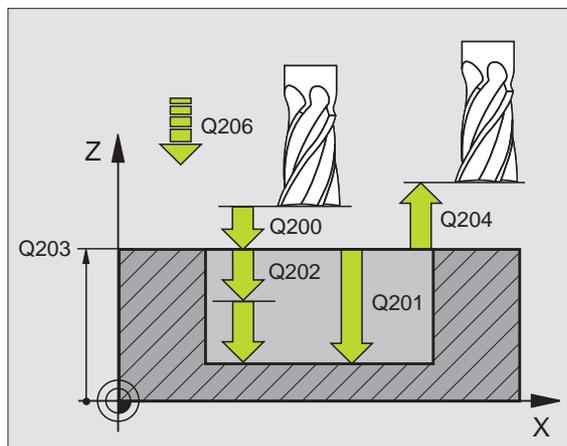
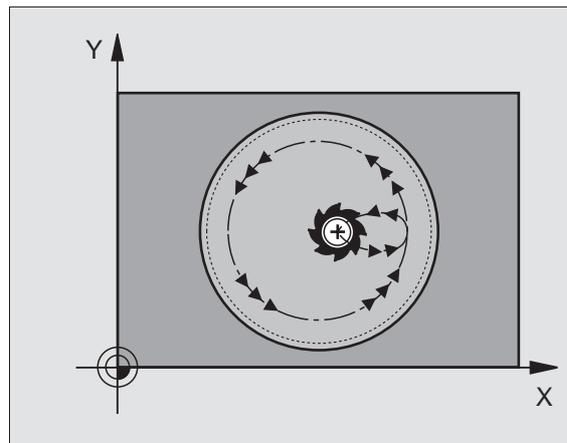


Da osservare prima della programmazione

Il TNC preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile e nel piano di lavoro.

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

Se si desidera rifinire la tasca dal pieno utilizzare frese con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) e programmare piccoli AVANZAMENTI IN PROFONDITÀ.





- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA'** Q201 (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il 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 minore di quello definito in Q207
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO** Q202 (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile
- ▶ **AVANZAMENTO FRESATURA** Q207: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **CENTRO 1° ASSE** Q216 (in valore assoluto): centro della tasca, nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE** Q217 (in valore assoluto): centro della tasca, nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **DIAMETRO 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

Esempio: Blocchi NC

```
N42 G214 Q200=2 Q201=-20 Q206=150 Q202=5
    Q207=500 Q203=+30 Q204=50 Q216=+50
    Q217=+50 Q222=79 Q223=80 *
```



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 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)

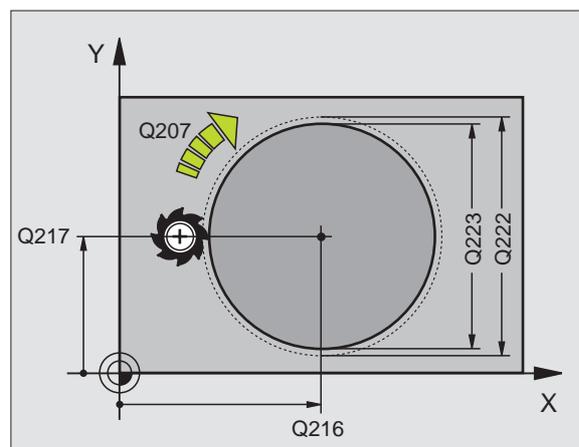
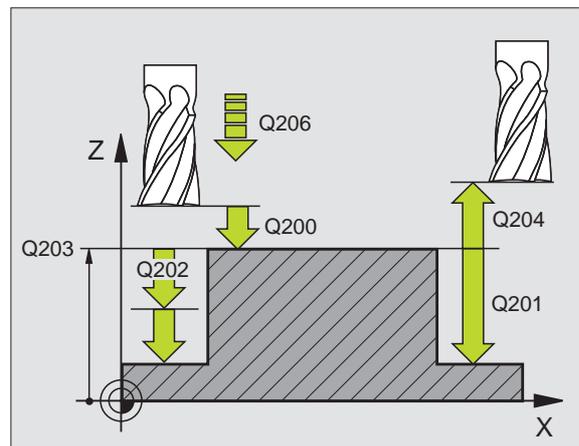
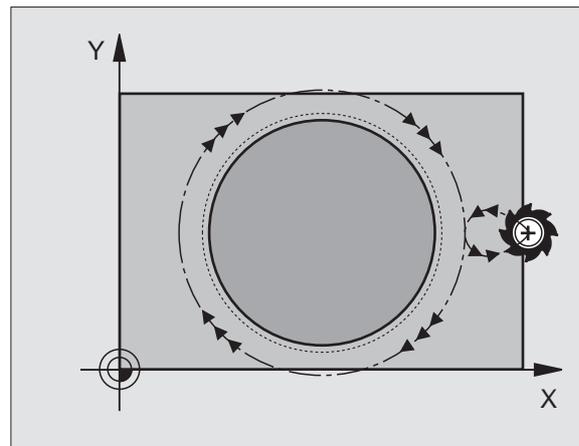


Da osservare prima della programmazione

Il TNC preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile e nel piano di lavoro.

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

Se si desidera rifinire l'isola dal pieno utilizzare frese con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844), inserire per l'AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Inserire per l'AVANZAMENTO IN PROFONDITA' un valore piccolo.





- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' Q201** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il 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** (in valore 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** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **CENTRO 1° ASSE Q216** (in valore assoluto): centro dell'isola, nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE Q217** (in valore assoluto): centro dell'isola, nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **DIAMETRO PEZZO GREZZO Q222**: diametro dell'isola prelaborata. 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

Esempio: Blocchi NC

```
N43 G215 Q200=2 Q201=-20 Q206=150 Q202=5
    Q207=500 Q203=+30 Q204=50 Q216=+50
    Q217=+50 Q222=81 Q223=80 *
```



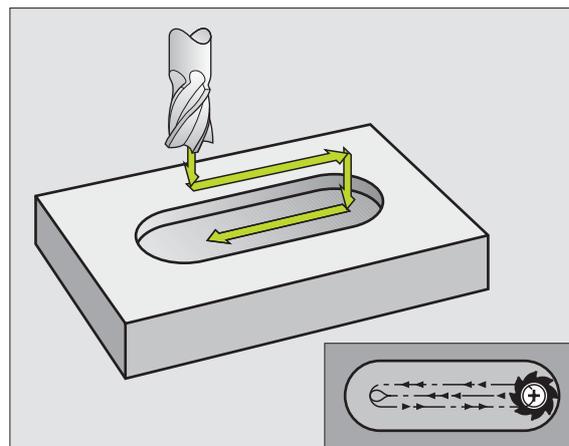
FRESATURA SCANALATURE (Ciclo G74)

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 prima della programmazione

Utilizzare frese con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) o eseguire una preforatura nel punto di partenza.

Preposizionare nel centro della scanalatura e con spostamento pari al raggio utensile nel caso di correzione del raggio **G40**.

Il diametro della fresa non deve essere maggiore della LARGHEZZA SCANALATURA e non inferiore alla metà LARGHEZZA SCANALATURA.

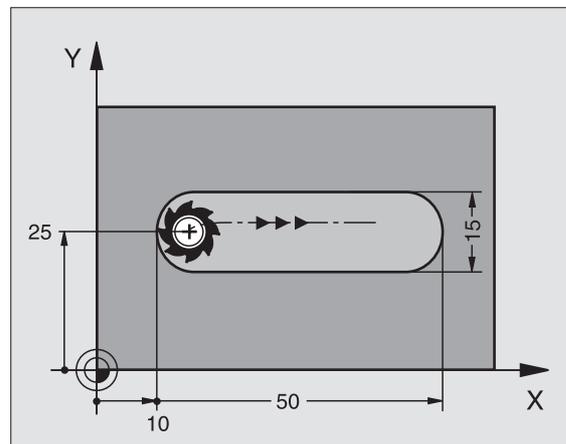
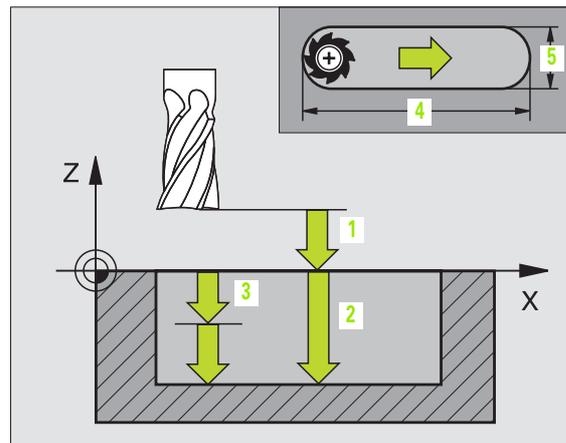
Programmare l'istruzione di posizionamento del punto di partenza nell'asse del mandrino (DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo).

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.





- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA 1** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' DI FRESATURA 2** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO 3** (in valore incrementale): quota dei singoli avanzamenti dell'utensile. Il TNC si porta in un unico passo fino 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
- ▶ **LUNGHEZZA 1° LATO 5**: 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



Esempio: Blocchi NC

```
N44 G74 P01 2 P02 -20 P0 5 P04 100
P05 X+80 P06 Y+12 P07 275 *
```



SCANALATURA (asola) con penetrazione con pendolamento (Ciclo G210)



Da osservare prima della programmazione

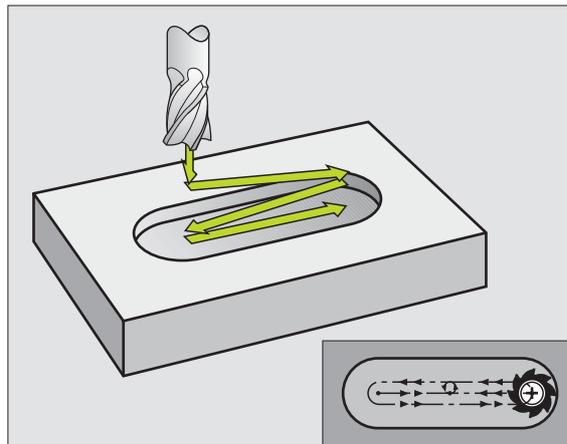
Il TNC preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile e nel piano di lavoro.

In sgrossatura l'utensile penetra nel materiale pendolando da una estremità all'altra della scanalatura. La preforatura non è quindi necessaria.

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

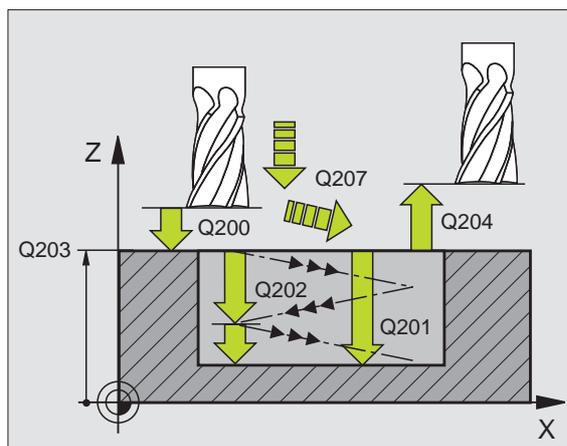
Scegliere una fresa con diametro non superiore alla LARGHEZZA SCANALATURA e non inferiore a un terzo della stessa.

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.



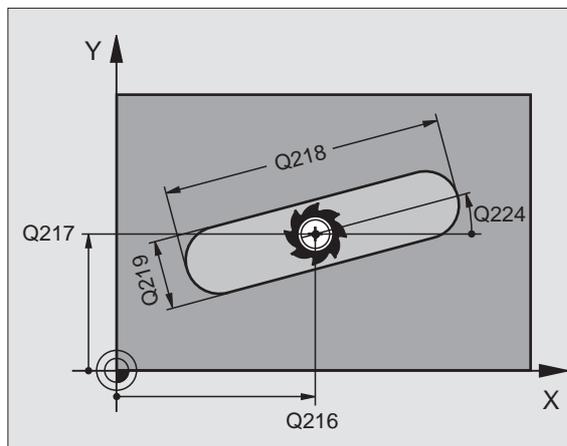
Sgrossatura

- 1 Il TNC posiziona in rapido 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; quindi il TNC esegue la fresatura concorde del profilo (con M3), se programmato anche con più passate
- 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





- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA'** Q201 (in valore 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 (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato complessivamente con un moto alternato nell'asse del mandrino
- ▶ **AMBITO DI LAVORAZIONE (0/1/2)** Q215: definizione dell'ambito di lavorazione:
0: Sgrossatura e finitura
1: Solo sgrossatura
2: Solo finitura
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata Z che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **CENTRO 1° ASSE** Q216 (in valore assoluto): centro della scanalatura, nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE** Q217 (in valore assoluto): centro della scanalatura, nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **LUNGHEZZA 1° LATO** Q218 (lunghezza parallela all'asse principale del piano di lavoro): inserire il lato più lungo della scanalatura
- ▶ **LUNGHEZZA 2° LATO** Q219 (lunghezza parallela all'asse secondario del piano di lavoro): inserire la larghezza della scanalatura; se la larghezza è uguale al diametro dell'utensile, il TNC esegue solo la sgrossatura (fresatura di asole)
- ▶ **ANGOLO DI ROTAZIONE** Q224 (in valore assoluto): angolo intorno al quale viene ruotata l'intera scanalatura; il centro di rotazione corrisponde al centro della scanalatura

Non sul TNC 410

- ▶ **ACCOSTAMENTO DI FINITURA** Q338 (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. Q338=0: finitura in un solo accostamento

Esempio: Blocchi NC

```
N51 G210 Q200=2 Q201=-20 Q207=500 Q202=5
    Q215=0 Q203=+30 Q204=50 Q216=+50
    Q217=+50 Q218=80 Q219=12 Q224=+15
    Q338=5 *
```



SCANALATURA CIRCOLARE (asola) con penetrazione con pendolamento (Ciclo G211)

Sgrossatura

- 1 Il TNC posiziona in rapido l'utensile nell'asse del mandrino alla 2^a 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; quindi il TNC esegue la fresatura concorde del profilo (con M3), se programmato anche con più passate. 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 2^a distanza di sicurezza



Da osservare prima della programmazione

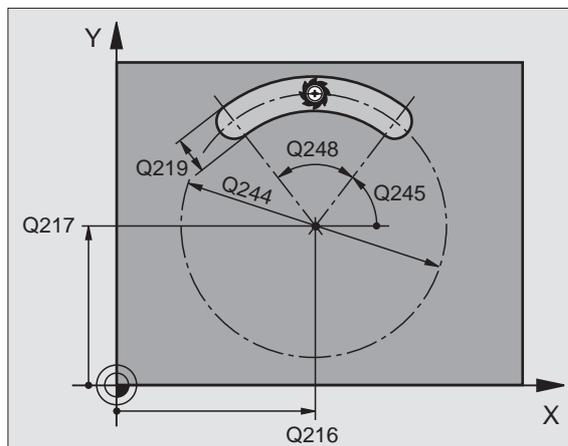
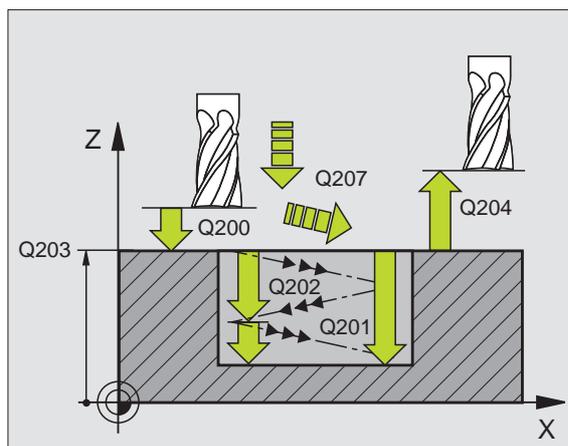
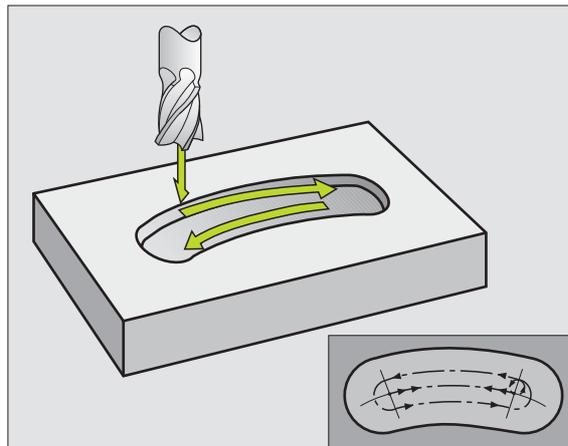
Il TNC preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile e nel piano di lavoro.

In sgrossatura l'utensile penetra nel materiale con movimento elicoidale pendolando da una estremità all'altra della scanalatura. La preforatura non è quindi necessaria.

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

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 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA'** Q201 (in valore 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 (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato complessivamente con un moto alternato nell'asse del mandrino
- ▶ **AMBITO DI LAVORAZIONE** (0/1/2) Q215: definizione dell'ambito di lavorazione:
0: Sgrossatura e finitura
1: Solo sgrossatura
2: Solo finitura
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata Z che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **CENTRO 1° ASSE** Q216 (in valore assoluto): centro della scanalatura, nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE** Q217 (in valore assoluto): centro della scanalatura, nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **DIAMETRO RETICOLO** Q244: inserire il diametro del cerchio primitivo
- ▶ **LUNGHEZZA 2° 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 DI PARTENZA** Q245 (in valore assoluto): inserire l'angolo polare del punto di partenza
- ▶ **ANGOLO DI APERTURA DELLA SCANALATURA** Q248 (in valore incrementale): inserire l'angolo di apertura della scanalatura

Non sul TNC 410:

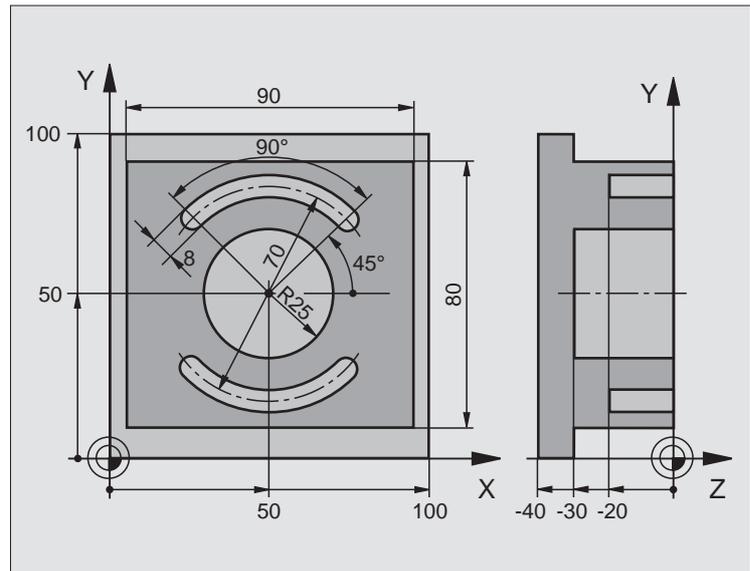
- ▶ **ACCOSTAMENTO DI FINITURA** Q338 (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. Q338=0: finitura in un solo accostamento

Esempio: Blocchi NC

```
N52 G211 Q200=2 Q201=-20 Q207=500 Q202=5
    Q215=0 Q203=+30 Q204=50 Q216=+50
    Q217=+50 Q244=80 Q219=12 Q245=+45
    Q248=90 Q338=5 *
```



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 *	Chiamata utensile di sgrossatura/finitura
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N70 G213 Q200=2 Q201=-30 Q206=250 Q202=5	Definizione del ciclo "Lavorazione esterna"
Q207=250 Q203=+0 Q204=20 Q216=+50	
Q217=+50 Q218+90 Q219=80 Q220=0 Q221=5*	
N80 G79 M03 *	Chiamata 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 *	Chiamata ciclo "Tasca circolare"
N120 Z+250 M06 *	Cambio utensile
N130 T2 G17 S5000 *	Chiamata utensile, fresa per scanalature



8.4 Cicli per la fresatura di tasche, isole e 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 *	Chiamata del ciclo scanalatura 1
N160 D00 Q245 P01 +225 *	Nuovo angolo iniziale per la scanalatura 2
N170 G79 *	Chiamata del ciclo scanalatura 2
N180 G00 Z+250 M02 *	Disimpegno dell'utensile, fine del programma
N999999 %C210 G71 *	



8.5 Cicli per la definizione di sagome di punti

Panoramica

Il TNC mette a disposizione 2 cicli per la lavorazione diretta di sagome regolari di punti:

Ciclo	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:



Se occorre creare delle sagome di punti irregolari, utilizzare le tabelle punti con **G79 "PAT"** (vedere „Tabelle punti“, pag. 180).

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 GS 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



Non sul TNC 410:

Ciclo G205	FORATURA PROFONDA UNIVERSALE
Ciclo G206	MASCHIATURA NUOVO con compensatore utensile
Ciclo G207	MASCHIATURA GS NUOVO senza compensatore utensile
Ciclo G208	FRESATURA DI FORI
Ciclo G209	ROTTURA TRUCIOLO IN MASCHIATURA
Ciclo G262	FRESATURA DI FILETTATURE
Ciclo G263	FRESATURA DI FILETTATURE CON SMUSSO
Ciclo G264	PREFORATURA E FRESATURA DI FILETTATURE
Ciclo G265	FRESATURA DI FILETTATURE SU PREFORO
Ciclo G267	FRESATURA DI FILETTATURE ESTERNE



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:
 - 2. DISTANZA DI SICUREZZA (asse del mandrino)
 - Posizionamento sul punto di partenza del piano di lavoro
 - Posizionamento alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo (asse 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



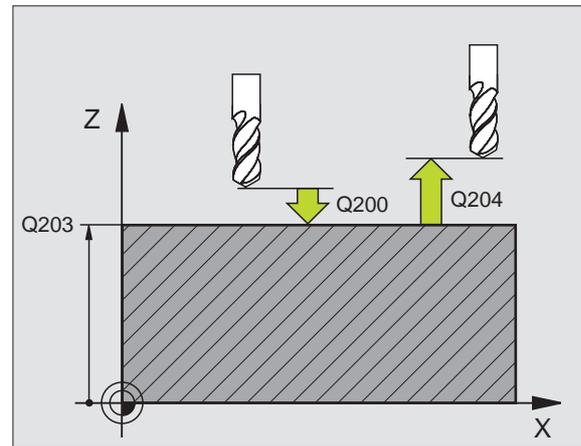
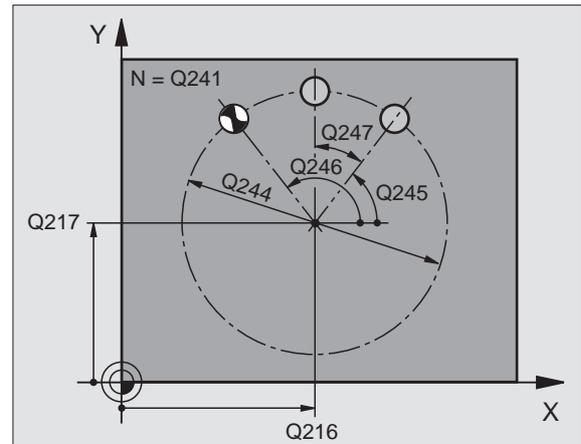
Da osservare prima della programmazione

Il ciclo 220 è DEF attivo, cioè chiama automaticamente l'ultimo ciclo di lavorazione definito!

Se uno dei cicli di lavorazione da G200 a G209, da G212 a G215 e da G262 a G267 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 1° ASSE Q216** (in valore assoluto): centro del cerchio primitivo nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE Q217** (in valore assoluto): centro del cerchio primitivo nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **DIAMETRO RETICOLO Q244**: diametro del cerchio primitivo
- ▶ **ANGOLO DI PARTENZA Q245** (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il punto di partenza della prima lavorazione sul cerchio primitivo
- ▶ **ANGOLO FINALE Q246** (in valore 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



Esempio: Blocchi NC

```
N53 G220 Q216=+50 Q217=+50 Q244=80
    Q245=+0 Q246=+360 Q247=+0 Q241=8
    Q200=2 Q203=+0 Q204=50 Q301=1 *
```



- ▶ **ANGOLO INCREMENTALE** Q247 (in valore 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)
- ▶ **NUMERO LAVORAZIONI** Q241: numero delle lavorazioni sul cerchio primitivo
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo; inserire un valore positivo
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)

Non sul TNC 410:

- ▶ **SPOST. A ALT. SICUR.** 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 G221)

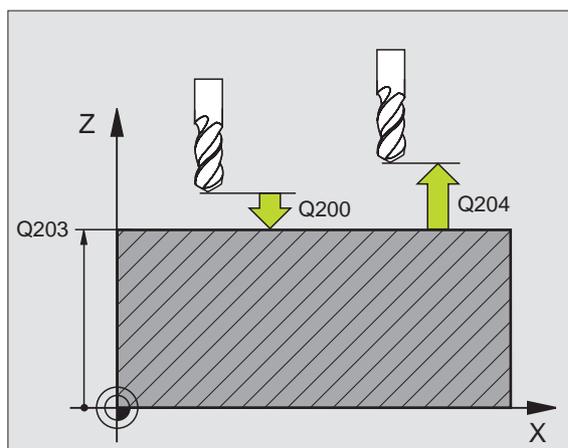
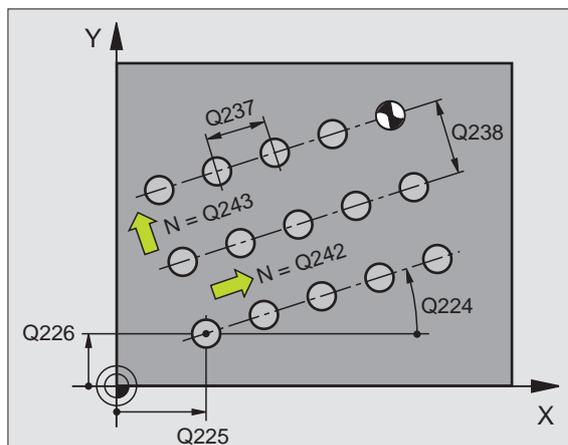
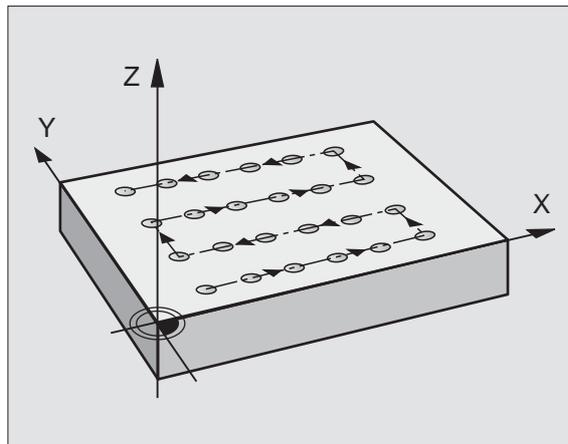


Da osservare prima della programmazione

Il ciclo 221 è DEF attivo, cioè chiama automaticamente l'ultimo ciclo di lavorazione definito!

Wenn Sie einen der Bearbeitungszyklen G200 bis G209, G212 bis G215 und G262 bis G267 mit Zyklus G221 kombinieren, wirken der Sicherheits-Abstand, die Werkstück-Oberfläche und der 2. Sicherheits-Abstand aus Zyklus G221.

- 1 Il TNC porta l'utensile dalla posizione attuale sul punto di partenza della prima lavorazione
Sequenza:
 - 2. DISTANZA DI SICUREZZA (asse del mandrino)
 - Posizionamento sul punto di partenza del piano di lavoro
 - Posizionamento alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo (asse mandrino)
- 2 Da questa posizione il TNC esegue il ciclo di lavorazione definito per ultimo
- 3 Successivamente il TNC posiziona l'utensile nella direzione positiva dell'asse principale sul punto di partenza della lavorazione successiva; l'utensile si trova alla DISTANZA DI SICUREZZA (oppure alla 2^a 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 (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





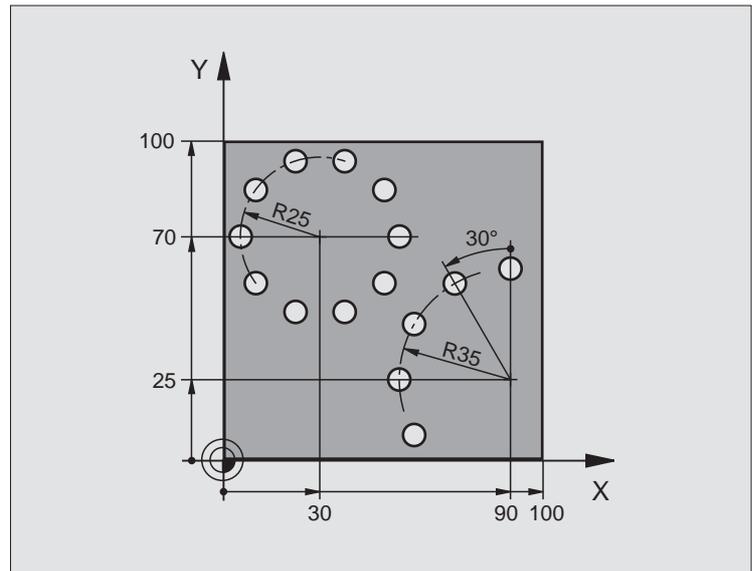
- ▶ **PUNTO DI PARTENZA 1° ASSE** Q225 (in valore assoluto): coordinata del punto partenza nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **PUNTO DI PARTENZA 2° ASSE** Q226 (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **DISTANZA 1° ASSE** Q327 (in valore incrementale): distanza dei singoli punti sulla linea
- ▶ **DISTANZA 2° ASSE** Q328 (in valore incrementale): distanza tra le singole linee
- ▶ **NUMERO COLONNE** Q242: numero delle lavorazioni sulla linea
- ▶ **NUMERO LINEE** Q243: numero delle linee
- ▶ **ANGOLO DI ROTAZIONE** Q224 (in valore assoluto): angolo intorno al quale viene effettuata la rotazione dell'intera sagoma; il centro di rotazione corrisponde al punto di partenza
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- ▶ **SPOST. A ALT. SICUR.** 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

Esempio: Blocchi NC

```
N54 G221 Q225=+15 Q226=+15 Q237=+10
      Q238=+8 Q242=6 Q243=4 Q224=+15
      Q200=2 Q203=+30 Q204=50 Q301=1 *
```



Esempio: Cerchio di fori



%BOHRB 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+3 *	Definizione utensile
N40 T1 G17 S3500 *	Chiamata utensile
N50 G00 G40 G90 Z+250 M03 *	Disimpegno utensile
N60 G200 Q200=2 Q201=-15 Q206=250	Definizione del ciclo "Foratura"
Q202=4 Q210=0 Q203=+0 Q204=0 *	
N70 G220 Q216=+30 Q217=+70 Q244=50	Definizione del ciclo "Cerchio di fori 1"
Q245=+0 Q246=+360 Q247=+0 Q241=10	
Q200=2 Q203=+0 Q204=100 *	
N80 G220 Q216=+90 Q217=+25 Q244=70	Definizione del ciclo "Cerchio di fori 2"
Q245=+90 Q246=+360 Q247=+30 Q241=5	
Q200=2 Q203=+0 Q204=100 *	
N90 G00 G40 Z+250 M02 *	Disimpegno dell'utensile, fine del programma
N999999 %BOHRB G71	

8.6 Cicli SL Gruppo I

Generalità

Con i cicli SL si possono lavorare profili complessi composti da un massimo di 12 profili parziali (tasche o isole). I singoli segmenti di profilo vengono inseriti sotto forma di sottoprogrammi. Il TNC calcola il profilo completo dall'elenco dei segmenti di profilo (numeri di sottoprogrammi) inserito nel ciclo **G37** PROFILO.



La memoria disponibile per un ciclo SL (tutti i sottoprogrammi di profilo) è limitata a 48 Kbyte. Il numero dei possibili elementi di profilo dipende dal tipo di profilo (profilo interno o esterno) e dal numero dei profili parziali; esso è ad es. di circa 128 blocchi di rette.

Caratteristiche dei sottoprogrammi

- Sono ammesse conversioni di coordinate. Se sono programmate all'interno di segmenti di profilo, esse agiscono anche nei sottoprogrammi successivi, ma non devono essere resettate dopo la chiamata ciclo.
- 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 ausiliari U,V,W sono ammessi

Caratteristiche dei cicli di lavorazione



TNC 410:

Negli MP7420.0 e MP7420.1 si definisce come il TNC deve muovere l'utensile durante lo svuotamento (vedere „Parametri utente generali“, pag. 424).

- 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 senza movimenti di ritiro.

Esempio: Schema: Elaborazione con 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 *
  
```



- Nel piano di lavoro il TNC tiene conto del sovrametallo impostato (ciclo **G57**)



Nel MP7420 si definisce dove il TNC deve posizionare l'utensile al termine dei cicli da 21 a 24.

Panoramica Cicli SL Gruppo I

Ciclo	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 prima della programmazione**

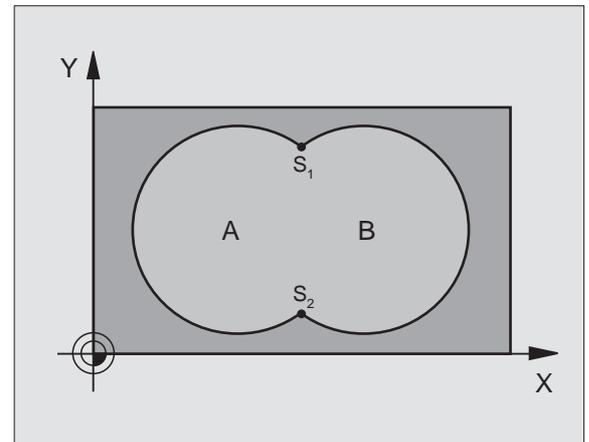
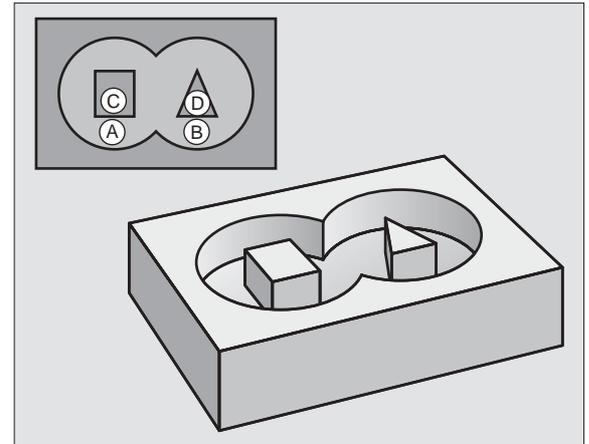
Il ciclo **G37** è DEF attivo, cioè è attivo a partire dalla sua definizione nel programma.

Nel ciclo **G37** si possono specificare al massimo 12 sottoprogrammi (segmenti di profilo)

37
LBL 1...N

- **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.

Profili sovrapposti: (vedere „Profili sovrapposti”, pag. 269)

**Esempio: Blocchi NC**

N54 G37 P01 1 P02 5 P03 7 P04 8 *



FORATURA PRELIMINARE (Ciclo G56)



Da osservare prima della programmazione

Programmare l'istruzione di posizionamento del punto di partenza nell'asse del mandrino (Distanza di Sicurezza sopra la superficie del pezzo).

Svolgimento del ciclo

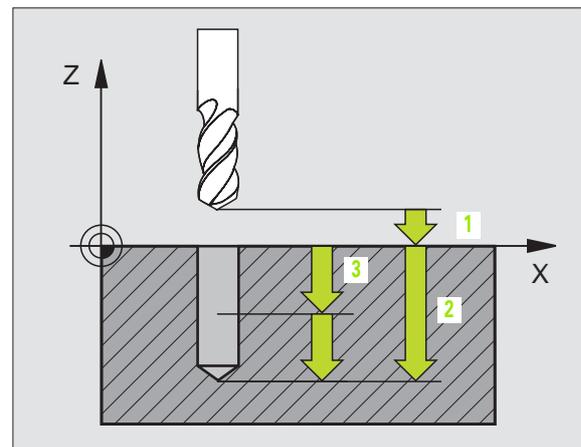
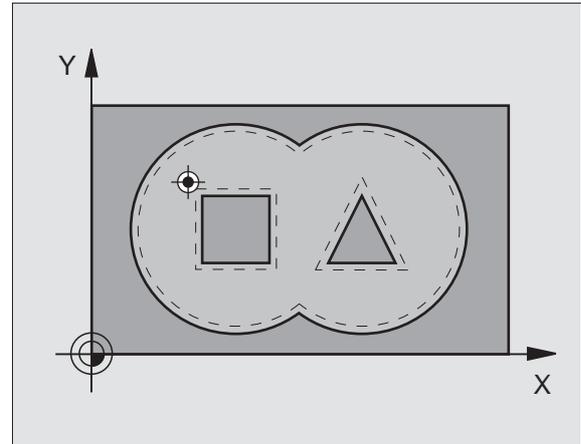
Come il ciclo **G83** FORATURA PROFONDA, vedere "Cicli di foratura, maschiatura e fresatura di filettature", pag. 184.

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.



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA 1** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' DI FORATURA 2** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro (vertice del cono di foratura)
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO 3** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. La PROFONDITA' DI FORATURA non deve essere un multiplo della PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO. L'utensile si porta in un unico passo alla PROFONDITA' DI FORATURA quando:
 - PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e PROFONDITA' sono uguali
 - la PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA' DI FORATURA
- ▶ **AVANZAMENTO IN PROFONDITA'**: avanzamento di foratura in mm/min
- ▶ **SOVRAMETALLO DI FINITURA**: sovrametallo nel piano di lavoro



Esempio: 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 PROFONDITA 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 PROFONDITA' 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 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della PROFONDITA'

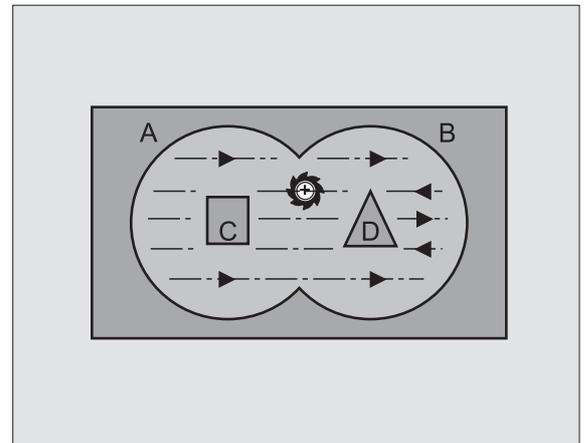
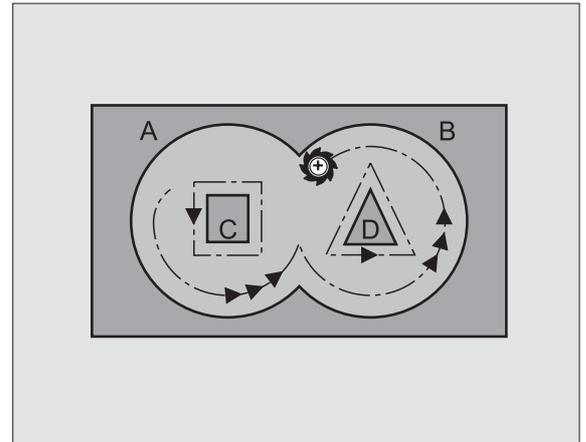


Da osservare prima della programmazione

Con MP7420.0 e MP7420.1 si definisce come il TNC deve lavorare il profilo (vedere „Parametri utente generali“, pag. 424).

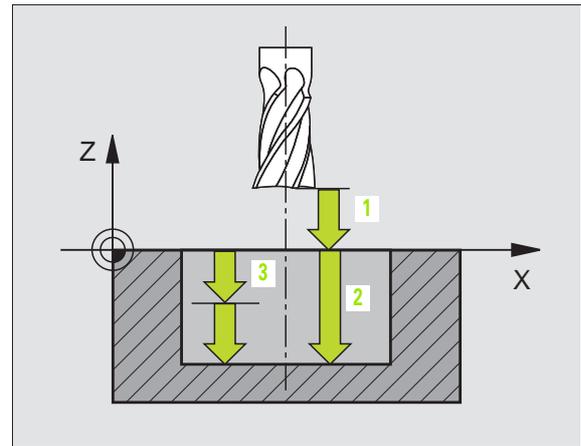
Programmare l'istruzione di posizionamento del punto di partenza nell'asse del mandrino (DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo).

Utilizzare event. una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) oppure effettuare una preforatura con il ciclo 21.





- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA 1** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' DI FRESATURA 2** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO 3** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. La PROFONDITA' DI FRESATURA non deve essere un multiplo della PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO. Il TNC si porta in un unico passo fino alla PROFONDITA' quando:
 - PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e PROFONDITA' sono uguali
 - La PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA' DI FRESATURA
- ▶ **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 da ottenere i tagli più lunghi possibili
- ▶ **AVANZAMENTO**: avanzamento di fresatura in mm/min



Esempio: 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)



Da osservare prima della programmazione

Programmare l'istruzione di posizionamento del punto di partenza nell'asse del mandrino (Distanza di SICUREZZA sopra la superficie del pezzo).

Impiego

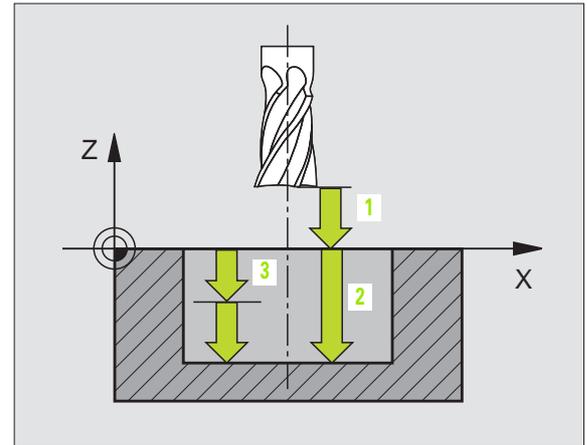
I Cicli G58/G59 FRESATURA DI CONTORNATURA vengono utilizzati per la finitura del contorno della tasca.

Senso di rotazione nella contornatura:

- In senso orario: **G58**
- In senso antiorario: **G59**



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA 1** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo
- ▶ **PROFONDITA' DI FRESATURA 2** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO 3** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. La PROFONDITA' DI FRESATURA non deve essere un multiplo della PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO. Il TNC si porta in un unico passo fino alla PROFONDITA' quando:
 - PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO e PROFONDITA' sono uguali
 - La PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO è maggiore della PROFONDITA' DI FRESATURA
- ▶ **AVANZAMENTO IN PROFONDITA'**: velocità di penetrazione in mm/min
- ▶ **AVANZAMENTO**: avanzamento di fresatura in mm/min



Esempio: 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)

Generalità

Con i cicli SL si possono lavorare profili complessi composti da un massimo di 12 profili parziali (tasche o isole). I singoli segmenti di profilo vengono inseriti sotto forma di sottoprogrammi. Il TNC calcola il profilo completo dall'elenco dei segmenti di profilo (numeri di sottoprogrammi) inserito nel ciclo **G37** PROFILO.



La memoria disponibile per un ciclo SL (tutti i sottoprogrammi di profilo) è limitata a 48 Kbyte. Il numero dei possibili elementi di profilo dipende dal tipo di profilo (profilo interno o esterno) e dal numero dei profili parziali; esso è ad es. di circa 256 blocchi di rette.

Caratteristiche dei sottoprogrammi

- Sono ammesse conversioni di coordinate Se sono programmate all'interno di segmenti di profilo, esse agiscono anche nei sottoprogrammi successivi, ma non devono essere resettate dopo la chiamata ciclo.
- 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 ausiliari 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)

Esempio: Schema: Elaborazione con 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 L1 *
...
N550 G98 L0 *
N560 G98 L2 *
...
N600 G98 L0 *
...
N99999 %SL2 G71 *

```



- 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 **G120** quali DATI PROFILO.

Elenco: cicli SL

Ciclo	Softkey
G37 DATI PROFILO (obbligatorio)	37 LBL 1...N
G120 DATI PROFILO (obbligatorio)	120 DATI DEL CONTOUR
G121 FORATURA PRELIMINARE (utilizzabile a scelta)	121
G122 SVUOTAMENTO (obbligatorio)	122
G123 FINITURA DEL FONDO (utilizzabile a scelta)	123
G124 FINITURA LATERALE (utilizzabile a scelta)	124

Cicli ampliati:

Ciclo	Softkey
G125 PROFILO SAGOMATO	125
G127 SUPERFICIE CILINDRICA	127
F28 FRESATURA DI SCANALATURA SU SUPERFICIE CILINDRICA	128



PROFILO (Ciclo G37)

Nel ciclo **G37** PROFILO vengono elencati tutti i sottoprogrammi da sovrapporsi per formare un determinato profilo.



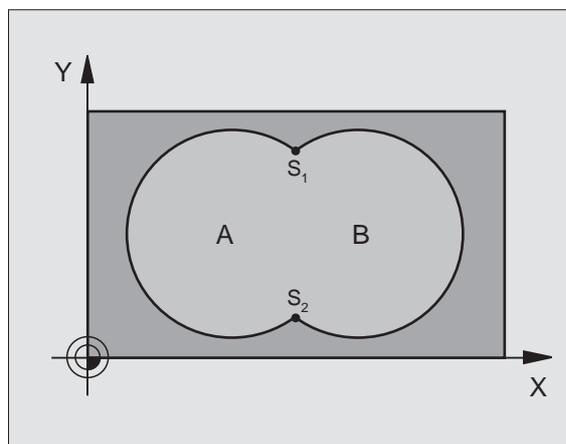
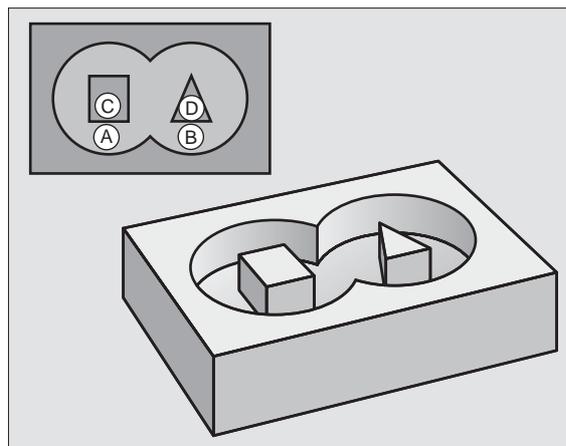
Da osservare prima della programmazione

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)

37
LBL 1...N

- **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.



Esempio: Blocchi NC

```
N120 G37 P01 1 P02 5 P03 7 P04 8 *
```

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 dal ciclo **G37** PROFILO.

Le tasche A e B si sovrappongono.



I punti di intersezione S1 e S2 vengono calcolati dal TNC, non occorre programmarli.

Le tasche vengono programmate quali cerchi pieni.

Sottoprogramma 1: Tasca 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 *
```

Sottoprogramma 2: Tasca 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 *
```

"Somma" delle superfici

E' richiesta la lavorazione di entrambe le superfici parziali A e B, compresa la comune superficie di sovrapposizione:

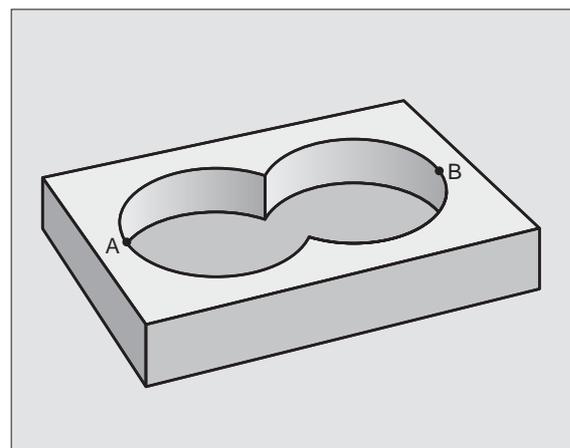
- Le superfici A e B devono essere tasche.
- La prima tasca (nel ciclo **G37**) deve iniziare al di fuori della seconda.

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) (le superfici con sovrapposizione semplice 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:

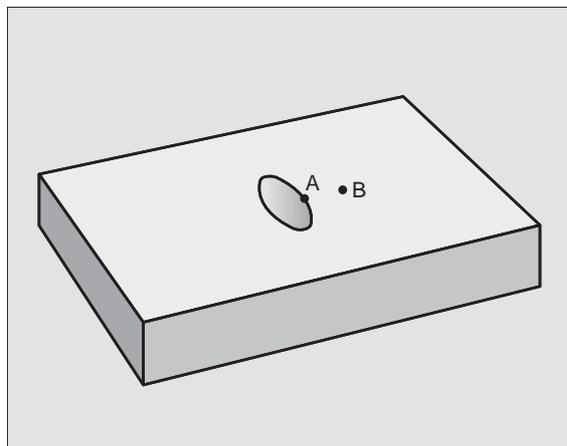
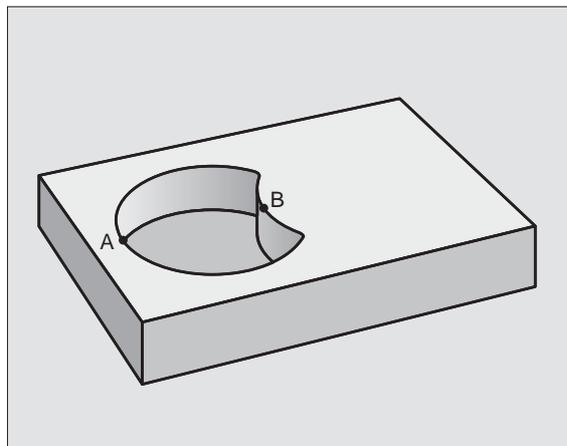
N560 G98 L2 *

N570 G01 G42 X+90 Y+50 *

N580 I+65 J+50 *

N590 G02 X+90 Y+50 *

N600 G98 L0 *



FORATURA PRELIMINARE (Ciclo G121)



Per il calcolo dei punti di penetrazione il TNC non tiene conto del valore delta **DR** eventualmente programmato nel blocco **T**.

Nei punti stretti il TNC potrebbe non essere in grado di effettuare la foratura preliminare con un utensile più grande dell'utensile di sgrossatura.

Svolgimento del ciclo

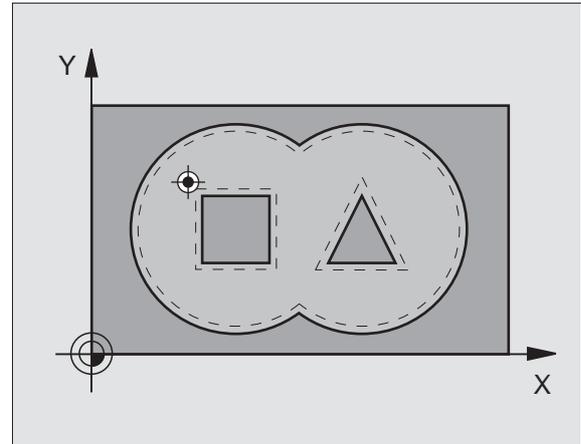
Come il ciclo **G83** FORATURA PROFONDA, vedere "Cicli di foratura, maschiatura e fresatura di filettature", pag. 184.

Impiego

Per i 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 (in valore 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



Esempio: 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 dall'interno verso l'esterno con AVANZAMENTO DI FRESATURA Q12
- 3 I profili delle isole (qui: C/D) vengono contornati con 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

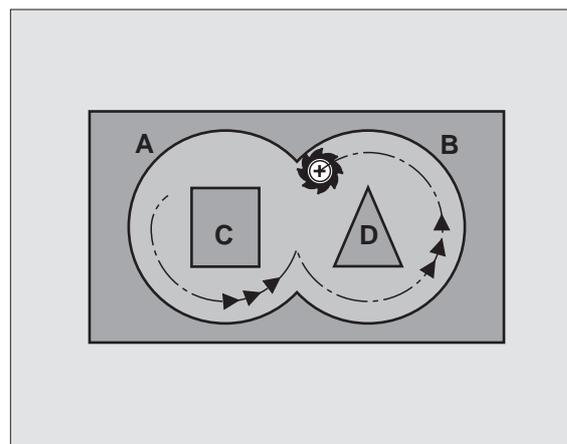


Da osservare prima della programmazione

Utilizzare evt. una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) oppure effettuare una preforatura con il ciclo **G121**



- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO** Q10 (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile
- ▶ **AVANZAMENTO IN PROFONDITA'** Q11: velocità di penetrazione in mm/min
- ▶ **AVANZAMENTO SVUOTAMENTO** Q12: avanzamento di fresatura in mm/min
- ▶ **NUMERO UTENSILE SVUOTAMENTO** 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 "Dati utensile", pag. 99 la lunghezza del tagliente LCUTS e l'angolo massimo di penetrazione ANGLE dell'utensile. Eventualmente il TNC emette un messaggio d'errore.
- ▶ **AVANZAMENTO DI PENDOLAMENTO** Q19: avanzamento di pendolamento in mm/min



Esempio: Blocchi NC

```
N57 G120 Q10=+5 Q11=100 Q12=350 Q18=1
      Q19=150 *
```



FINITURA DEL FONDO (Ciclo G123)

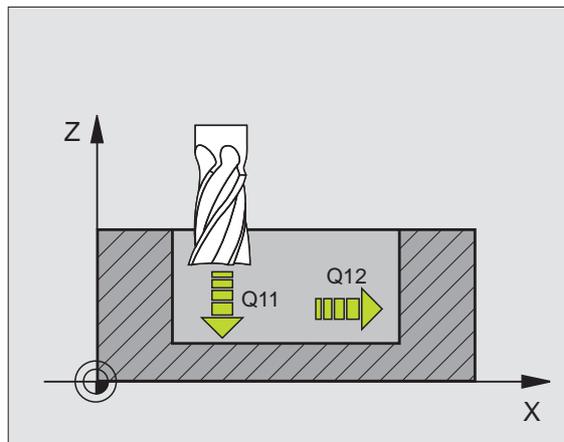


Il punto di partenza per la finitura viene determinato automaticamente dal TNC e dipende dalle condizioni di spazio della tasca. e dipende dalle condizioni di spazio nella tasca.

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



Esempio: 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 prima della programmazione

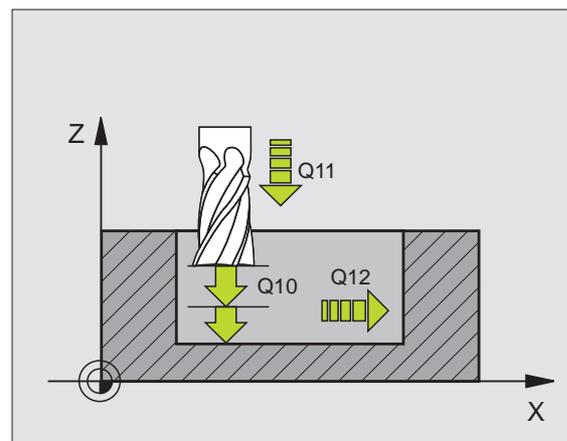
La somma tra QUOTA LATERALE (Q14) e raggio dell'utensile di finitura deve essere inferiore alla somma tra la QUOTA LATERALE (Q3, ciclo G120) e il raggio dell'utensile di svuotamento.

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. e dipende dalle condizioni di spazio nella tasca.



- ▶ **SENSO ROT. ? ORARIO = -1 Q9:**
Direzione di lavorazione:
+1: Rotazione in senso antiorario
-1: Rotazione in senso orario
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO Q10** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile
- ▶ **AVANZAMENTO IN PROFONDITA' Q11:** avanzamento dell'utensile durante la penetrazione
- ▶ **AVANZAMENTO SVUOTAMENTO Q12:** Avanzamento di fresatura
- ▶ **SOVRAMETALLO DI FINITURA LATERALE Q14** (in valore incrementale): quota per finiture ripetute; programmando Q14 = 0 viene asportata la quota di finitura residua



Esempio: Blocchi NC

```
N61 G124 Q9=+1 Q10=+5 Q11=100 Q12=350
Q14=+0 *
```

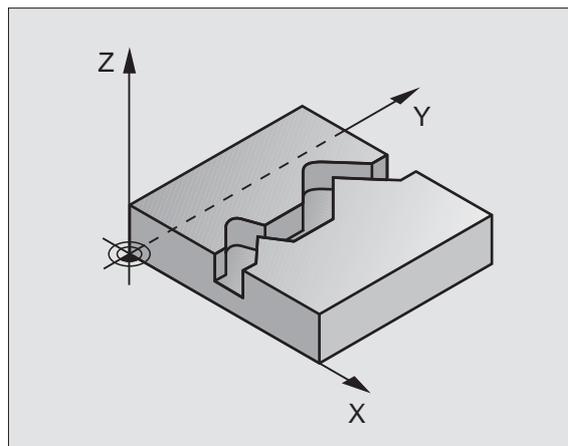


PROFILO SAGOMATO (Ciclo G125)

Con questo ciclo, assieme al ciclo **G37** PROFILO, è possibile lavorare profili "aperti", nei quali l'inizio e la fine 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 di lavorazione
- Possibilità di definizione di quote di sovrametallo per poter sgrossare e rifinire il profilo in più passate di lavorazione



Esempio: Blocchi NC

```
N62 G125 Q1=-20 Q3=+0 Q5=+0 Q7=+50 Q10=+5
      Q11=100 Q12=350 Q15=+1 *
```



Da osservare prima della programmazione

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

Il TNC considera solo il primo label del ciclo **G37** PROFILO.

La memoria per un ciclo SL è limitata. In un ciclo SL 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.



Attenzione, pericolo di collisione!

Per evitare possibili collisioni:

- Subito dopo il ciclo **G125** non programmare quote incrementali, poiché le quote incrementali si riferiscono alla posizione dell'utensile alla fine del ciclo.
- Portarsi su una posizione definita (assoluta) in tutti gli assi principali, poiché la posizione dell'utensile alla fine del ciclo non coincide con la posizione all'inizio del ciclo.





- ▶ **PROFONDITA' DI FRESATURA** Q1 (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo
- ▶ **SOVRAMETALLO DI FINITURA LATERALE** Q3 (in valore incrementale): quota di finitura nel piano di lavoro
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q5 (in valore assoluto): coordinata assoluta della superficie del pezzo riferita all'origine del pezzo
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q7 (in valore 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 (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile
- ▶ **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



SUPERFICIE CILINDRICA (Ciclo G127)



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal Costruttore.

Con questo ciclo è possibile trasferire un profilo definito nello sviluppo su una superficie cilindrica. Utilizzare il ciclo **G128** quando si vogliono fresare le scanalature di guida sul cilindro.

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 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).

- 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 con l'avanzamento di fresatura Q12 lungo il profilo programmato
- 3 Alla fine del profilo il TNC riporta l'utensile alla distanza di sicurezza e quindi al punto di penetrazione;
- 4 Questa procedura (da 1 a 3) si ripete fino al raggiungimento della PROFONDITA' Q1 programmata
- 5 Successivamente l'utensile si porta alla distanza di sicurezza



Da osservare prima della programmazione

La memoria per un ciclo SL è limitata. In un ciclo SL si possono programmare p.es. al massimo 256 blocchi di rette.

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

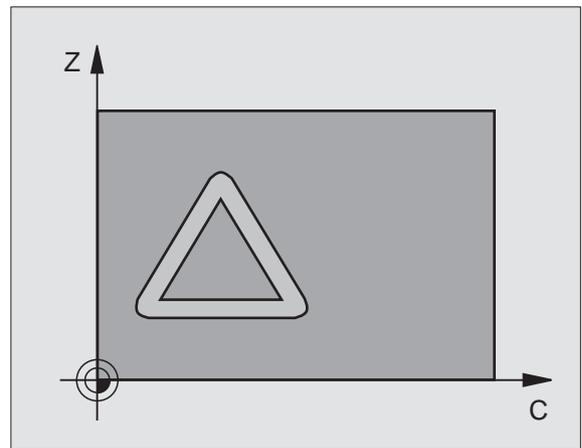
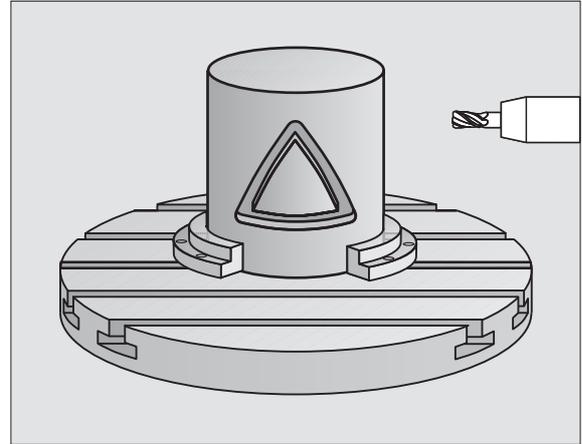
Utilizzare una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).

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.

Questo ciclo può essere eseguito anche con 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' DI FRESATURA** Q1 (in valore incrementale): distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo
- ▶ **SOVRAMETALLO DI FINITURA LATERALE** Q3 (in valore incrementale): quota di finitura nel piano dello sviluppo cilindrico; la quota è attiva nella direzione della correzione del raggio
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q6 (in valore incrementale): distanza tra il bordo inferiore dell'utensile e la superficie cilindrica
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO** Q10 (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile
- ▶ **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)

Esempio: Blocchi NC

```
N63 G127 Q1=-8 Q3=+0 Q6=+0 Q10=+3 Q11=100
      Q12=350 Q16=25 Q17=0 *
```



SUPERFICIE CILINDRICA fresatura scanalature (Ciclo G128)



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal Costruttore.

Con questo ciclo è possibile trasferire una scanalatura di guida definita sullo sviluppo di un cilindro. Contrariamente al ciclo **G127**, in questo ciclo, il TNC posiziona l'utensile in modo tale che, con correzione attiva del raggio, le pareti siano sempre parallele tra loro. Programmare la traiettoria centrale del profilo.

- 1 Il TNC posiziona l'utensile sopra il punto di penetrazione
- 2 Alla prima PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO l'utensile fresa con AVANZAMENTO DI FRESATURA Q12 lungo la parete della scanalatura tenendo conto del sovrametallo laterale di finitura
- 3 Alla fine del profilo il TNC sposta l'utensile sul lato opposto della scanalatura e lo riporta al punto iniziale di penetrazione
- 4 Questa procedura (da 2 a 3) si ripete fino al raggiungimento della PROFONDITA' Q1 programmata
- 5 Successivamente l'utensile si porta alla distanza di sicurezza



Da osservare prima della programmazione

La memoria per un ciclo SL è limitata. In un ciclo SL si possono programmare p.es. al massimo 256 blocchi di rette.

Il segno del parametro di ciclo "Profondità" determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

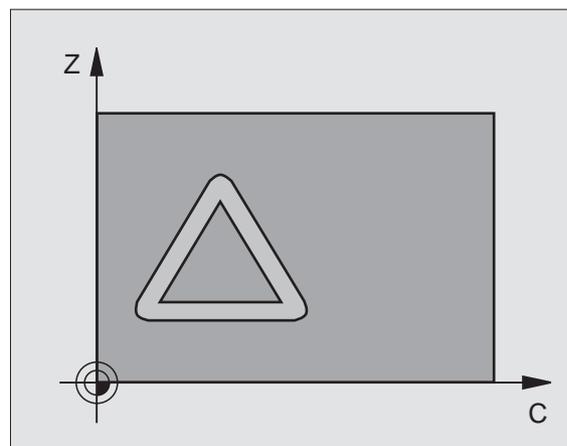
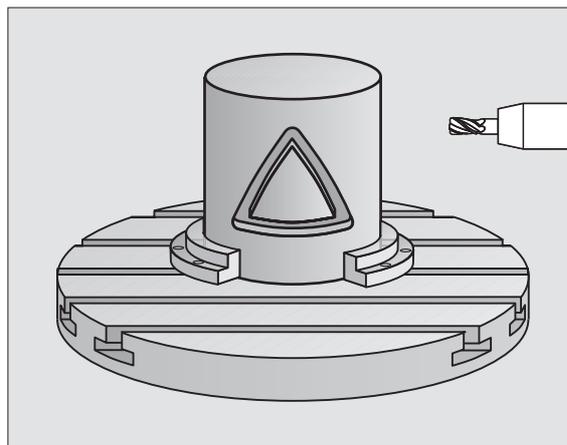
Utilizzare una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).

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.

Questo ciclo 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' DI FRESATURA Q1** (in valore incrementale): distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo

Esempio: Blocchi NC

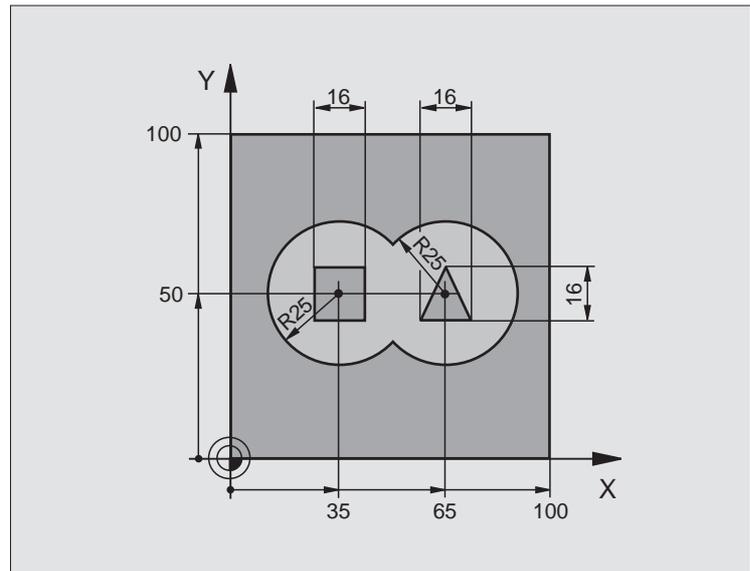
```
N63 G128 Q1=-8 Q3=+0 Q6=+0 Q10=+3 Q11=100  
Q12=350 Q16=25 Q17=0 Q20=12 *
```



- ▶ **SOVRAMETALLO DI FINITURA LATERALE** Q3 (in valore incrementale): quota di finitura nel piano dello sviluppo cilindrico; la quota è attiva nella direzione della correzione del raggio
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q6 (in valore incrementale): distanza tra il bordo inferiore dell'utensile e la superficie cilindrica
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO** Q10 (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile
- ▶ **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 fresare



Esempio: Preforatura, sgrossatura, finitura di profili sovrapposti



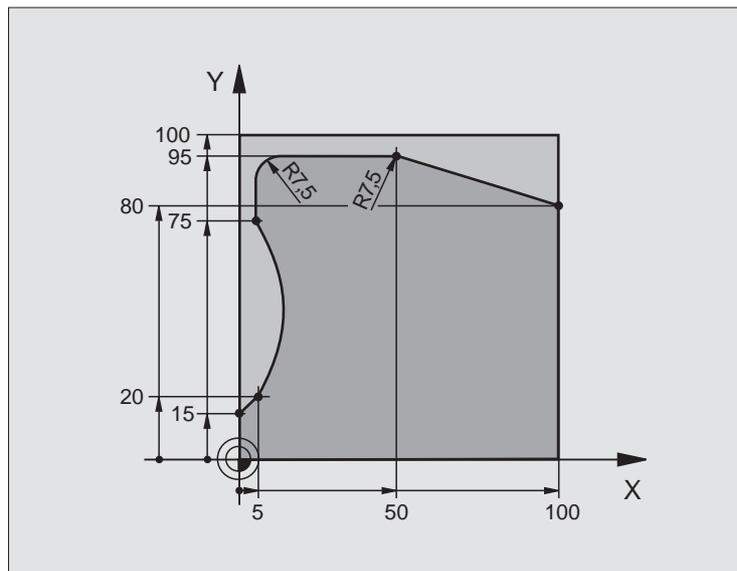
%C21 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definizione pezzo grezzo
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Definizione dell'utensile, punta
N40 G99 T2 L+0 R+6 *	Definizione utensile di sgrossatura/finitura
N50 T1 G17 S4000 *	Chiamata utensile, punta
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
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 *	Chiamata ciclo "Preforatura"
N110 Z+250 M6 *	Cambio utensile
N120 T2 G17 S3000 *	Chiamata utensile di sgrossatura/finitura
N130 G122 Q10=+5 Q11=100 Q12=350 *	Definizione del ciclo "Svuotamento"
N140 G79 M3 *	Chiamata ciclo "Svuotamento"
N150 G123 Q11=100 Q12=200 *	Definizione del ciclo "Finitura fondo"
N160 G79 *	Chiamata ciclo "Finitura fondo"
N170 G124 Q9=+1 Q10=+5 Q11=100 Q12=400 Q14=+0 *	Definizione del ciclo "Finitura laterale"

8.7 Cicli SL Gruppo II (non sul TNC 410)

N180 G79 *	Chiamata ciclo "Finitura laterale"
N190 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno dell'utensile, fine del programma
N200 G98 L1 *	Sottoprogramma 1 del profilo: 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 2 del profilo: 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 3 del profilo: Isola rettangolare 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 4 del profilo: Isola triangolare 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



%C25 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+10 *

Definizione utensile

N50 T1 G17 S2000 *

Chiamata utensile

N60 G00 G40 G90 Z+250 *

Disimpegno utensile

N70 G37 P01 1 *

Definizione del sottoprogramma del profilo

N80 G125 Q1=-20 Q3=+0 Q5=+0 Q7=+250

Definizione dei parametri di lavorazione

Q10=+5 Q11=100 Q12=200 Q15=+1 *

N90 G79 M3 *

Chiamata ciclo

N100 G00 G90 Z+250 M2 *

Disimpegno dell'utensile, fine del programma

N110 G98 L1 *

Sottoprogramma del profilo

N120 G01 G41 X+0 Y+15 *

N130 X+5 Y+20 *

N140 G06 X+5 Y+75 *

N150 G01 Y+95 *

N160 G25 R7,5 *

N170 X+50 *

N180 G25 R7,5 *

N190 X+100 Y+80 *

8.7 Cicli SL Gruppo II (non sul TNC 410)

N200 G98 L0 *

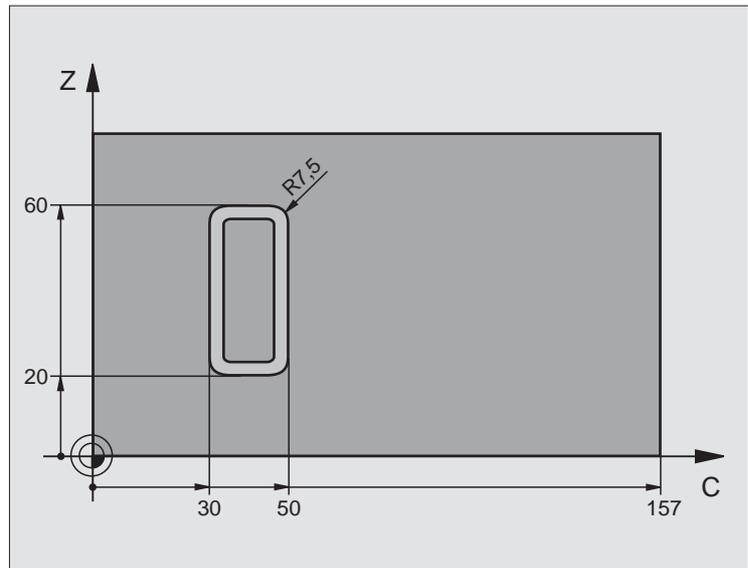
N999999 %C25 G71 *



Esempio: Superficie cilindrica

Avvertenza:

- 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 *	Chiamata 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 Q11=100 Q12=250 Q16=25 *	Definizione dei parametri di lavorazione
N60 C+0 M3 *	Preposizionamento della tavola rotante
N70 G79 *	Chiamata ciclo
N80 G00 G90 Y+250 M2 *	Disimpegno dell'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 *	



8.7 Cicli SL Gruppo II (non sul TNC 410)

N190 C+91,72 *

N200 G98 L0 *

N999999 %C27 G71 *



8.8 Cicli di spianatura

Panoramica

Il TNC mette a disposizione tre cicli per la lavorazione delle superfici.
Le superfici possono essere:

- generate mediante digitalizzazione o da un sistema CAD/CAM
- rettangolari piane
- piane con angoli obliqui
- con qualsiasi inclinazione
- con andamento irregolare

Ciclo	Softkey
G60 LAVORAZIONE DATI DIGITALIZZATI Per la spianatura in più accostamenti secondo i dati digitalizzati	60 MILL PNT-DAT
G230 SPIANATURA Per superfici rettangolari piane	230 
G231 SUPERFICIE REGOLARE Per superfici con angoli obliqui, inclinate o ad andamento irregolare	231 



LAVORAZIONE DATI DIGITALIZZATI (Ciclo G60, 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



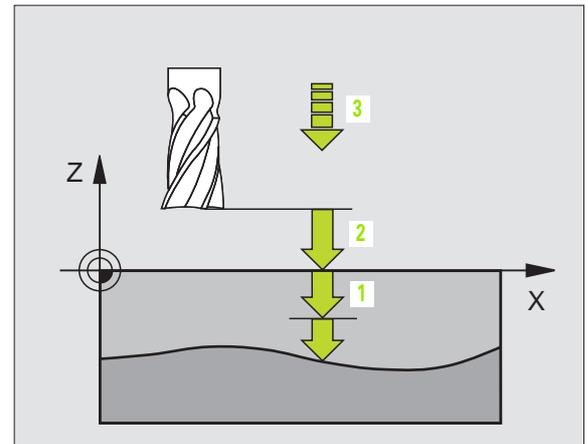
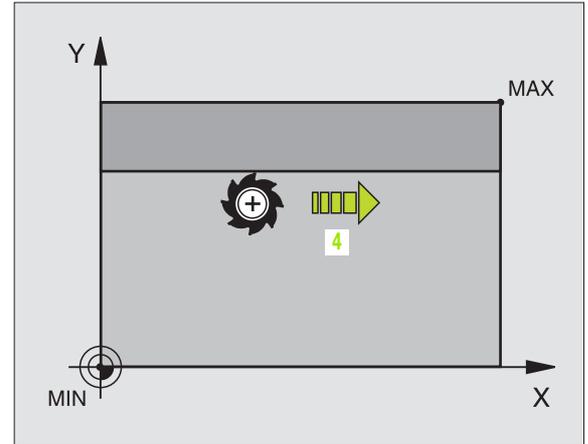
Da osservare prima della programmazione

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.

G60
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. Se si desidera eseguire una tabella punti si deve indicare anche il tipo di file .PNT
- ▶ **PUNTO MIN CAMPO:** punto minimo (coordinate X, Y e Z) del campo nel quale si deve fresare
- ▶ **PUNTO MAX CAMPO:** punto massimo (coordinate X, Y e Z) del campo nel quale si deve fresare
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA 1** (in valore incrementale): (incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo nei movimenti in rapido
- ▶ **PROFONDITA' DI ACCOSTAMENTO 2** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile
- ▶ **AVANZAMENTO IN PROFONDITA' 3:** velocità dell'utensile nella penetrazione in mm/min
- ▶ **AVANZAMENTO 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



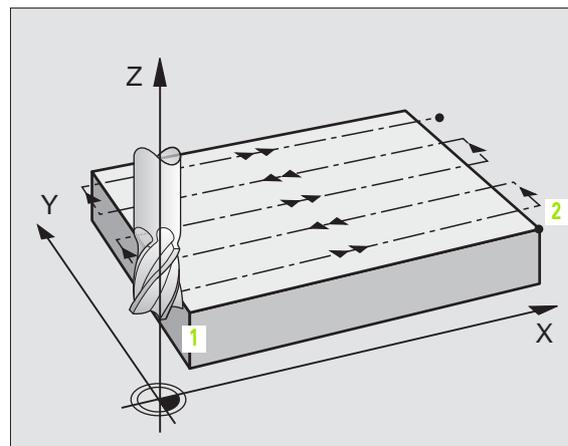
Esempio: Blocchi NC

```
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 porta l'utensile in rapido dalla posizione attuale nel piano di lavoro al punto di partenza **1**, spostando l'utensile della quota del suo raggio verso sinistra e verso l'alto
- 2 Successivamente l'utensile si porta in rapido nell'asse del mandrino alla DISTANZA DI SICUREZZA e in seguito con l'AVANZAMENTO IN PROFONDITÀ 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 prima della programmazione

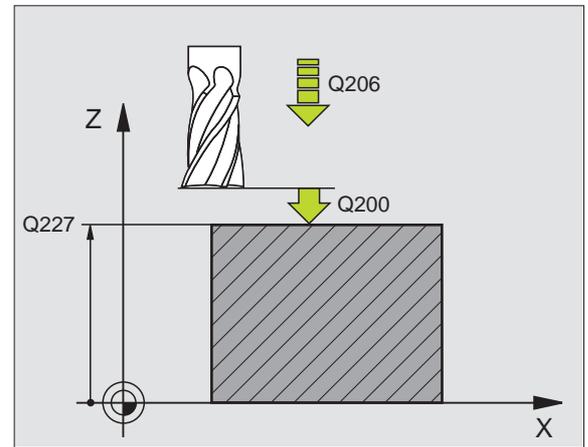
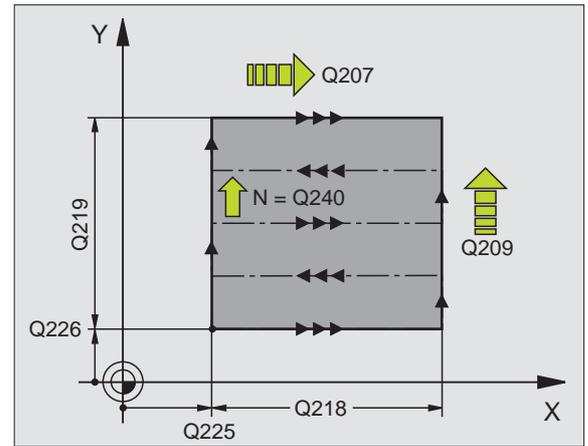
Il TNC posiziona prima l'utensile nel piano di lavoro, partendo dalla posizione attuale, e poi nell'asse del mandrino sul punto di partenza.

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 (in valore assoluto): coordinata del punto MIN della superficie da spianare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **PUNTO DI PARTENZA 2° ASSE** Q226 (in valore assoluto): coordinata del punto MIN della superficie da spianare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **PUNTO DI PARTENZA 3° ASSE** Q227 (in valore assoluto): altezza nell'asse del mandrino alla quale si esegue la spianatura
- ▶ **LUNGHEZZA 1° LATO** Q218 (in valore incrementale): lunghezza della superficie da spianare nell'asse principale del piano di lavoro, riferita al PUNTO DI PARTENZA 1° ASSE
- ▶ **LUNGHEZZA 2° LATO** Q219 (in valore 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/min
- ▶ **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 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la profondità di fresatura per il posizionamento all'inizio e alla fine del ciclo



Esempio: Blocchi NC

```
N71 G230 Q225=+10 Q226=+12 Q227=+2,5
    Q218=150 Q219=75 Q240=25 Q206=150
    Q207=500 Q209=200 Q200=2 *
```



SUPERFICIE REGOLARE (Ciclo G231)

- 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 valore Z considerato
- 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 di questa linea, calcolandolo dal punto **2** 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, poichè il TNC esegue 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 (coordinata dell'asse del mandrino del punto **1** minore della coordinata dell'asse del mandrino del punto **2**) per superfici poco inclinate
- Per le superfici sghembe impostando la direzione del movimento principale (dal punto **1** al punto **2**) in direzione della pendenza maggiore.

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**) perpendicolarmente alla direzione della pendenza maggiore

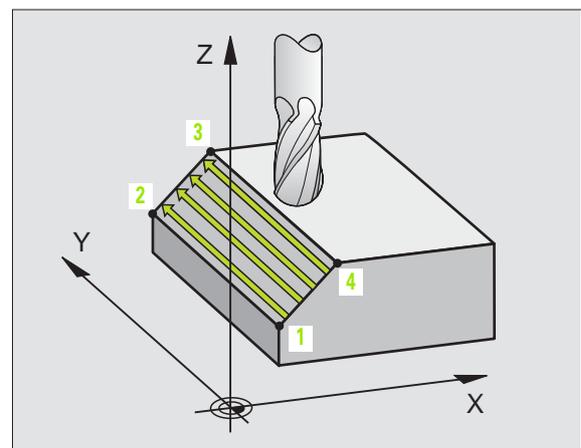
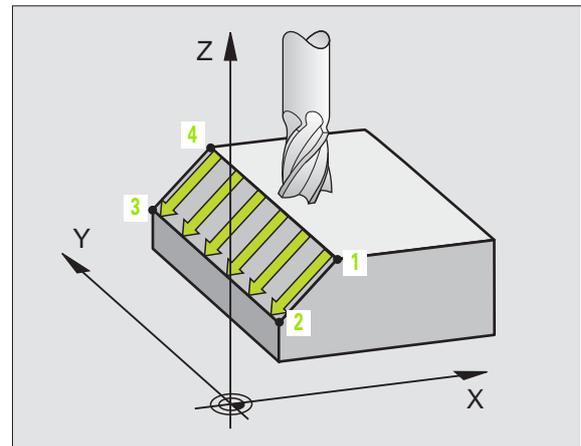
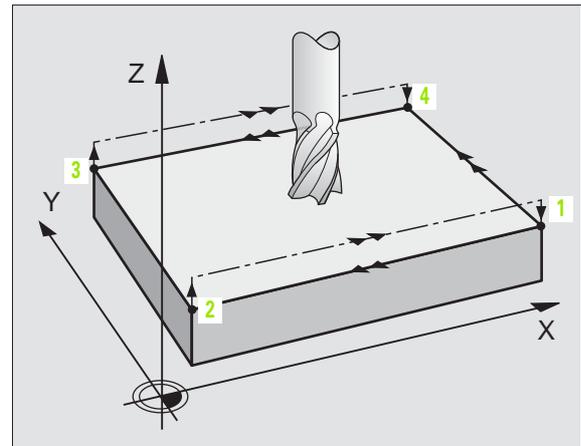


Da osservare prima della programmazione

Il TNC posiziona l'utensile sul punto di partenza **1** partendo dalla posizione attuale con un movimento lineare 3D. Preposizionare l'utensile in modo da evitare qualsiasi collisione con il pezzo o i dispositivi di serraggio.

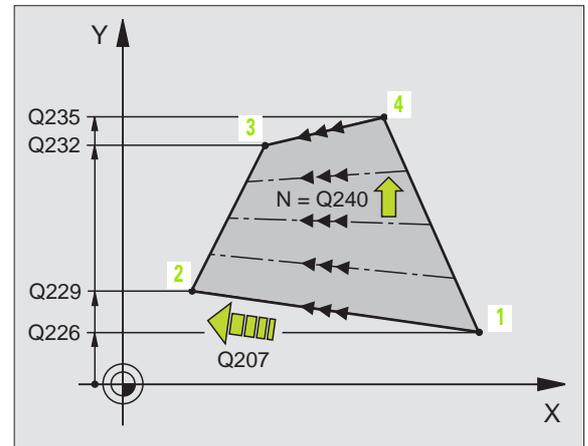
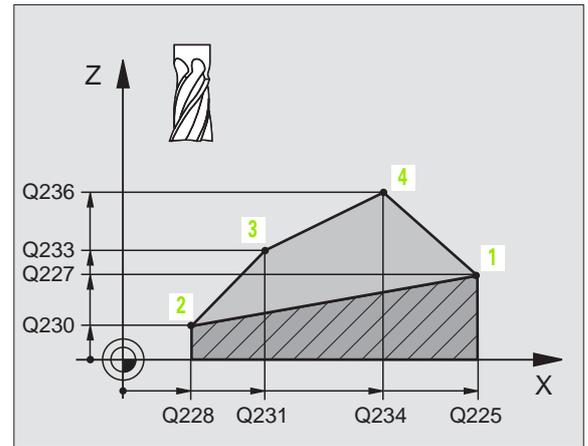
Il TNC sposta l'utensile tra le posizioni programmate con **CORREZIONE DEL RAGGIO G40**

Utilizzare eventualmente una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).





- ▶ **PUNTO DI PARTENZA 1° ASSE** Q225 (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della superficie da spianare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **PUNTO DI PARTENZA 2° ASSE** Q226 (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della superficie da spianare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **PUNTO DI PARTENZA 3° ASSE** Q227 (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della superficie da spianare nell'asse mandrino
- ▶ **2° PUNTO 1° ASSE** Q228 (in valore assoluto): coordinata del punto finale della superficie da spianare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **2° PUNTO 2° ASSE** Q229 (in valore assoluto): coordinata del punto finale della superficie da spianare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **2° PUNTO 3° ASSE** Q230 (in valore assoluto): coordinata del punto finale della superficie da spianare nell'asse del mandrino
- ▶ **3° PUNTO 1° ASSE** Q231 (in valore assoluto): coordinata del punto **3** nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **3° PUNTO 2° ASSE** Q232 (in valore assoluto): coordinata del punto **3** nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **3° PUNTO 3° ASSE** Q233 (in valore assoluto): coordinata del punto **3** nell'asse del mandrino
- ▶ **4° PUNTO 1° ASSE** Q234 (in valore assoluto): coordinata del punto **4** nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **4° PUNTO 2° ASSE** Q235 (in valore assoluto): coordinata del punto **4** nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **4° PUNTO 3° ASSE** Q236 (in valore assoluto): coordinata del punto **4** nell'asse del mandrino
- ▶ **NUMERO DEI TAGLI** Q240: numero di linee di cui il TNC deve spostare l'utensile tra i punti **1** e **4**, e tra i punti **2** e **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.

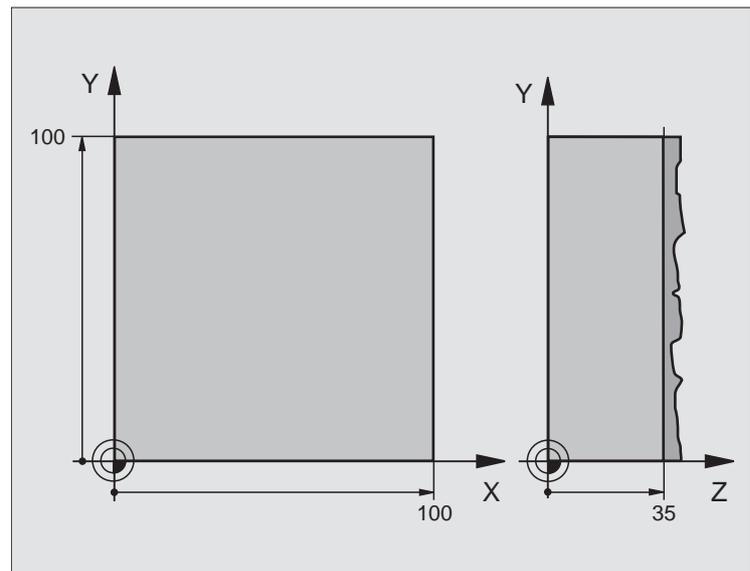


Esempio: Blocchi NC

```
N72 G231 Q225=+0 Q226=+5 Q227=-2
    Q228=+100 Q229=+15 Q230=+5 Q231=+15
    Q232=+125 Q233=+25 Q234=+15 Q235=+125
    Q236=+25 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 *	Chiamata 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=25 Q206=250	
Q207=400 Q209=150 Q200=2 *	
N70 X-25 Y+0 M03 *	Preposizionamento vicino al punto di partenza
N80 G79 *	Chiamata ciclo
N90 G00 G40 Z+250 M02 *	Disimpegno dell'utensile, fine del programma
N999999 %C230 G71 *	

8.9 I cicli per la CONVERSIONE DI COORDINATE

Panoramica

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:

Ciclo	Softkey
G53/G54 ORIGINE Spostamento dei profili direttamente nel programma o dalle tabelle origini	 
G247 IMPOSTAZIONE ORIGINE Impostazione dell'origine durante l'esecuzione del programma (non sul TNC 410)	
G28 LAVORAZIONE SPECULARE Lavorazione speculare dei 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 tavole rotanti (non sul TNC 410)	

Attivazione di una conversione delle coordinate:

Inizio dell'attivazione: una conversione di coordinate diventa attiva dalla sua definizione, non deve quindi essere chiamata. Essa rimane attiva fino ad una disattivazione o 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
- Funzione ausiliaria M142 Cancellazione programmazione delle informazioni di programma modali

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. E' anche consentito inserire assi di rotazione.



- **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

- **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

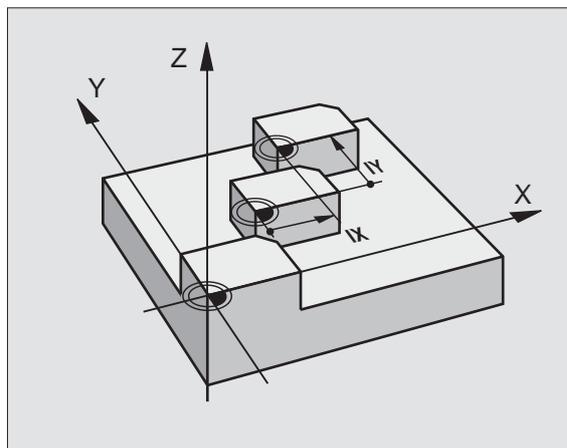
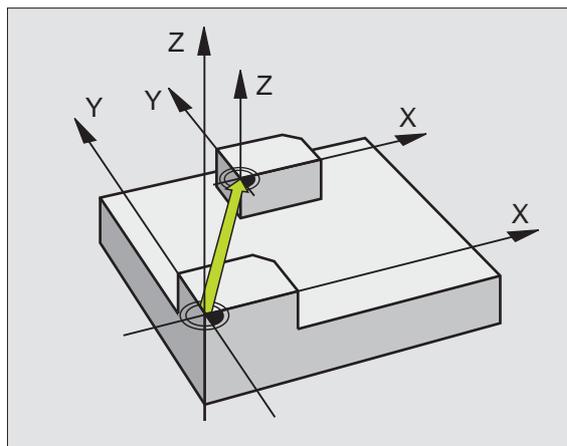
Un'istruzione di spostamento dell'origine con i valori di coordinate $X=0$, $Y=0$ e $Z=0$ annulla lo spostamento dell'origine.

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. Nella lavorazione di più particolari, in questo modo il TNC può rappresentare graficamente ogni singolo particolare.

Visualizzazioni di stato

- L'indicazione della posizione si riferisce all'origine attiva (spostata)
- Tutte le coordinate indicate nella visualizzazione di stato supplementare (posizioni, origini) si riferiscono all'origine impostata manualmente



Esempio: Blocchi NC

```
N72 G54 G90 X+25 Y-12,5 Z+100 *
```

```
...
```

```
N78 G54 G90 REF X+25 Y-12,5 Z+100 *
```



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.

Non sul TNC 410:

Per utilizzare una tabella origini, occorre attivare la tabella origini desiderata prima del test o dell'esecuzione del programma (ciò vale anche per la grafica del programma):

- Selezionare la tabella desiderata per l'esecuzione del programma nel modo operativo **Test del programma** tramite la gestione file dati: La tabella assume lo stato S
- Selezionare la tabella desiderata per l'esecuzione del programma in una delle modalità di esecuzione tramite la gestione file dati: La tabella assume lo stato M
- Eventuali nuove righe possono essere aggiunte solo alla fine della tabella.
- Utilizzando una sola tabella origini si evitano errori nell'attivazione dei modi operativi di esecuzione del programma

Impiego

Utilizzare le tabelle origini in caso di

- ripetizione frequente di lavorazioni in diverse posizioni del pezzo o
- uso frequente dello stesso spostamento dell'origine

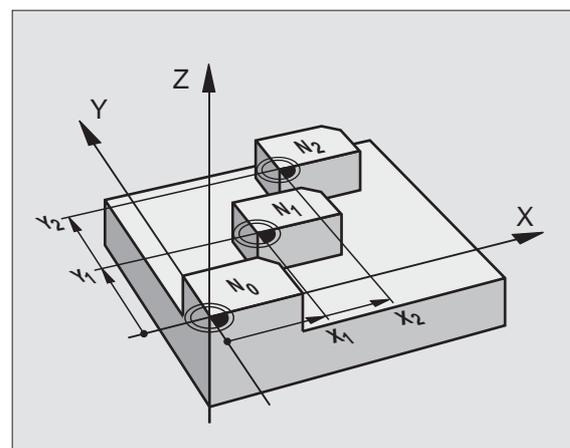
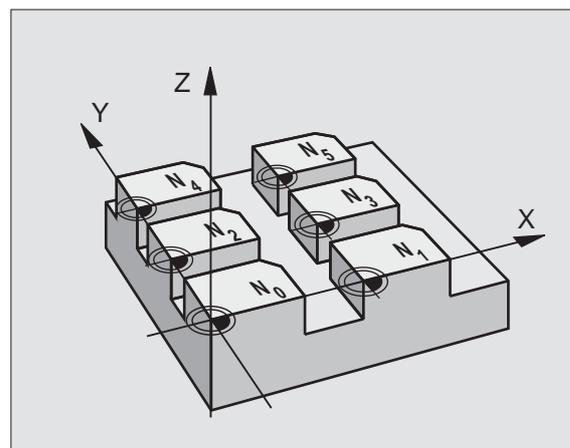
Nell'ambito di un programma è possibile programmare le origini sia nella definizione del ciclo che chiamandole da una tabella origini.



- ▶ **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

Annullamento

- Chiamare dalla tabella origini lo spostamento con le coordinate X=0; Y=0 ecc...
- Chiamare lo spostamento delle coordinate X=0; Y=0 ecc. direttamente nella definizione del ciclo.



Esempio: Blocchi NC

N72 G53 P01 12 *



Editing delle tabelle origini TNC 410

Per la selezione delle tabelle origini selezionare il modo operativo

MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA



- ▶ Chiamare la Gestione file dati: premere il tasto PGM MGT, vedere "Gestione file dati: Generalità", pag. 43
- ▶ Selezionare una tabella origini esistente: spostare il campo chiaro su una tabella origini e confermare con il tasto ENT
- ▶ Apertura di una nuova tabella origini: Introdurre un nuovo nome file e confermarlo con il tasto ENT. Per aprire la tabella origini premere il softkey ".D"

Funzioni editing Tabelle utensili TNC 426, TNC 430

Per la selezione delle tabelle origini selezionare il modo operativo

MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA



- ▶ Chiamare la Gestione file dati: premere il tasto PGM MGT, vedere "Gestione file dati: Generalità", pag. 43
- ▶ Visualizzazione tabelle origini: premere uno dopo l'altro i softkey SELEZIONA TIPO 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 (solo alla fine della tabella)	INSERIRE RIGA
Cancellazione di una riga	CANCELLA RIGA
Conferma della riga inserita e salto alla riga successiva (non sul TNC 410)	EDIT OFF/ON
Aggiunta delle righe (origini) inseribili alla fine della tabella	INSERIRE ALLA FINE N RIGHE
Spostare il campo chiaro di una colonna verso sinistra (solo sul TNC 410)	WORD ←



Funzione	Softkey
Spostare il campo chiaro di una colonna verso destra (non sul TNC 410)	

 Con la funzione "Conferma della posizione reale" il TNC memorizza le posizioni dell'asse indicato nell'intestazione della tabella sopra il campo di evidenziazione (non sul TNC 410).

Configurazione dei file Origini (non sul TNC 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. Il TNC cancellerà la relativa colonna nella tabella origini.

Se per un asse attivo non si desidera definire alcuna origine, premere il tasto NO ENT. Il TNC introduce un trattino nella colonna corrispondente.

Abbandono della tabella origini

Chiamare nella gestione file dati la visualizzazione di un altro tipo di file e selezionarne il file desiderato.

Visualizzazioni di stato

Quando le origini della tabella si riferiscono all'origine della macchina,

- l'indicazione della posizione si riferisce all'origine attiva (spostata)
- tutte le coordinate indicate nella visualizzazione di stato supplementare (posizioni, origini) si riferiscono all'origine della macchina; contemporaneamente il TNC considera anche l'origine impostato a mano

Attivazione tabella utensili per l'esecuzione del programma sul TNC 410

Sul TNC 410 utilizzare nel programma NC la funzione %:TAB: per selezionare la tabella origini dalla quale il TNC deve prelevare le origini:



- ▶ Selezione delle funzioni per la chiamata di un programma: premere il tasto PGM CALL
- ▶ premere il softkey TABELLA ORIGINI
- ▶ Inserire il nome della tabella origini e confermare con il tasto END

Esempi di blocchi NC:

```
N72 %:TAB: "NOME "**
```

Funzionamento manuale		Editing tabella origini				
		Traslazione punto zero?				
Files: NULLTAB.D MM >>						
	X	Y	Z	B	U	
0	+0	+0	+0	+0	+0	
1	+25	+0	+0	+25	+0	
2	+0	+0	+0	+0	+0	
3	+0	+0	+0	+0	+0	
4	+27.25	+0	-10	+0	+0	
5	+250	+0	+0	+0	+0	
6	+350	+0	+0	+0	+0	
7	+1200	+0	+0	+0	+0	
8	+1700	+0	+0	+0	+0	
9	-1700	+0	+0	+0	+0	
10	+0	+0	+0	+0	+0	
11	+0	+0	+0	+0	+0	
12	+0	+0	+0	+0	+0	

INIZIO ↑	FINE ↓	PAGINA ↑	PAGINA ↓	INSERIRE RIGA	CANCELLA RIGA	RIGA SUCCESS.	INSERIRE ALLA FINE N RIGHE
-------------	-----------	-------------	-------------	---------------	---------------	---------------	----------------------------



Attivazione tabella origini per l'esecuzione del programma sul 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



- ▶ Chiamare la Gestione file dati: premere il tasto PGM MGT; vedere "Gestione file dati: Generalità", pag. 43
- ▶ Selezionare una tabella origini esistente: spostare il campo chiaro su una tabella origini e confermare con il tasto ENT. Il TNC contrassegna nell'indicazione di stato la tabella selezionata con una M.



IMPOSTAZIONE ORIGINE (Ciclo G247, non sul TNC 410)

Con il ciclo IMPOSTAZIONE ORIGINE è possibile attivare come nuovo punto di riferimento un'origine definita nella tabella origini.

Attivazione

Dopo che si è definito un ciclo IMPOSTAZIONE ORIGINI tutte le immissioni di coordinate e spostamenti dell'origine (assoluti ed incrementali) saranno riferiti alla nuova origine. E' possibile anche impostare origini per assi rotanti.



► **Numero origine?:** introdurre il numero dell'origine nella tabella origini

Annullamento

Mediante la funzione ausiliaria M104 si riattiva l'ultima origine impostata in modalità manuale.

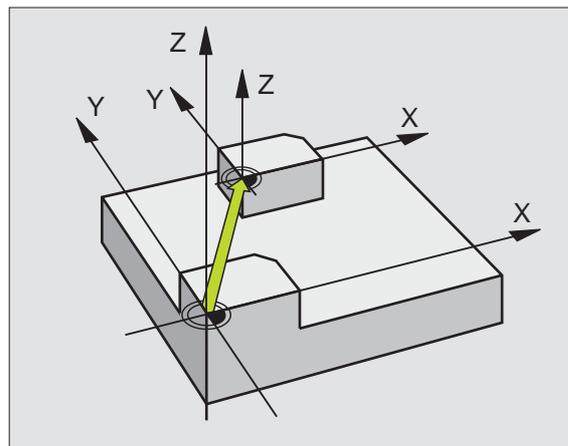


Il TNC imposta l'origine solamente negli assi attivi nella tabella origini. Un asse non presente nel TNC, ma visualizzato come colonna nella tabella origini provoca un messaggio d'errore.

Il ciclo G247 interpreta i valori memorizzati nella tabella origini sempre come coordinate riferite all'origine della macchina. Il parametro macchina 7475 non ha in tal caso alcun effetto.

Utilizzando il ciclo G247 è possibile entrare in un programma con la funzione "Lettura blocchi"

Nel modo operativo Test PGM, il ciclo 247 non è attivo.



Esempio: Blocchi NC

N13 G247 Q339=4 *

LAVORAZIONE SPECULARE (Ciclo G28)

Con questo ciclo il TNC consente l'esecuzione speculare di una lavorazione nel piano di lavoro.

Attivazione

La specularità si attiva con la sua definizione nel programma. Essa è attiva anche nel modo operativo INSERIMENTO MANUALE DATI. Il TNC visualizza gli assi di specularità attivi nell'indicazione di stato supplementare.

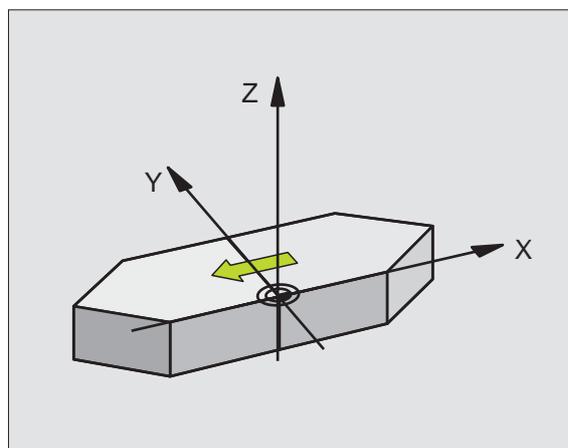
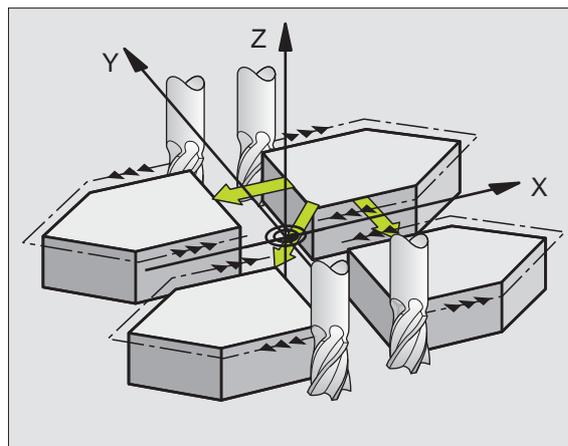
- Ribaltando un solo asse cambia il senso di rotazione dell'utensile. Questo non vale per i cicli di lavorazione
- Ribaltando due assi, il senso di rotazione rimane invariato.

Il risultato del ribaltamento dipende dalla posizione dell'origine:

- l'origine si trova sul profilo da ribaltare: l'elemento viene ribaltato direttamente intorno all'origine
- l'origine si trova all'esterno del profilo da ribaltare: l'elemento verrà anche spostato.



Se si ribalta solo un asse, cambia il senso di rotazione con i nuovi cicli di lavorazione con numeri 200. Con i vecchi cicli di lavorazione, come ad es. il ciclo 4 FRESATURA DI TASCHE, il senso di rotazione non cambia.

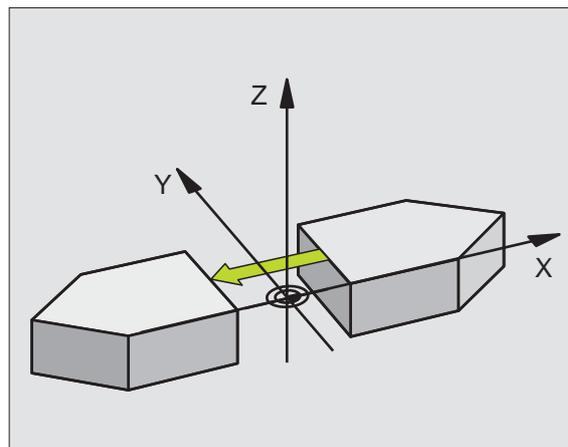




- **Asse ribaltato?**: inserire l'asse da ribaltare; si possono ribaltare tutti gli assi, compresi gli assi di rotazione, ad eccezione dell'asse del mandrino e del suo asse secondario. E' possibile introdurre un massimo di tre assi

Annullamento

Riprogrammare il ciclo SPECULARITA' inserendo NO ENT.



Esempio: 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 INSERIMENTO 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 Z



Da osservare prima della programmazione

Con la definizione del ciclo **G73** il TNC disattiva una eventuale correzione del raggio attiva. Se necessario, riprogrammarla.

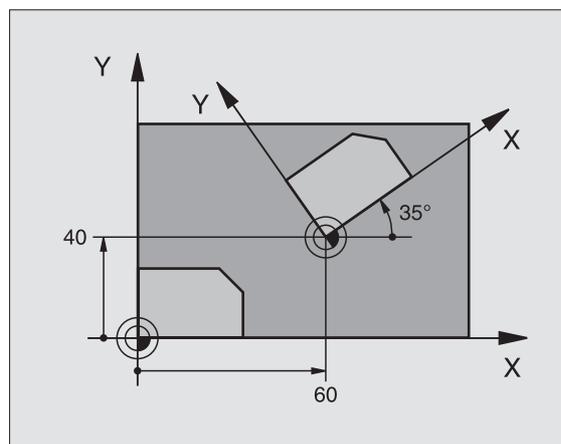
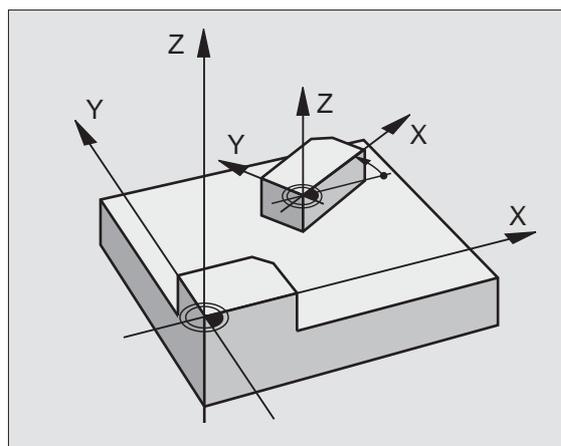
Dopo la definizione del ciclo **G73**, spostare entrambi gli assi del piano di lavoro per attivare la rotazione.



- **ROTAZIONE:** inserire l'angolo di rotazione in gradi (°).
Campo di immissione: da -360° a +360° (assoluti con G90 prima di H o incrementali con G91 prima di H)

Annullamento

Riprogrammare il ciclo ROTAZIONE con angolo di rotazione 0°.



Esempio: 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.



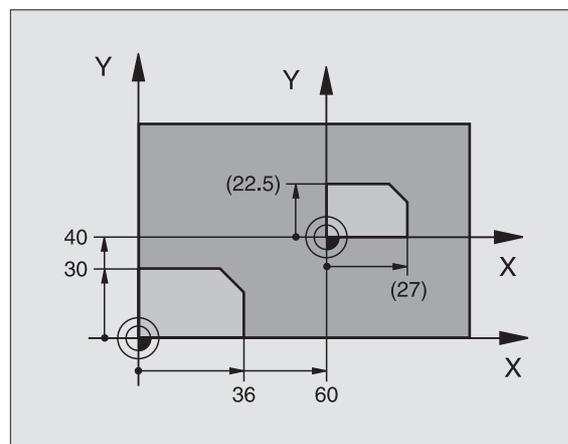
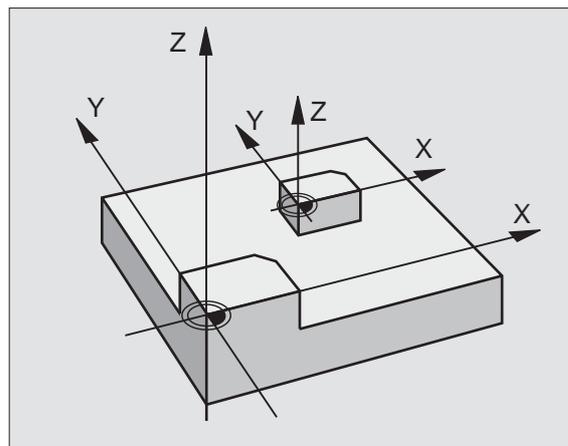
- **Fattore?**: inserire il fattore F; il TNC moltiplica coordinate e raggi con questo fattore F (come descritto in "Attivazione")

Ingrandimento: F maggiore di 1 fino a 99,999 999

Riduzione: F minore di 1 fino a 0,000 001

Annullamento

Riprogrammare il ciclo FATTORE DI SCALA inserendo il fattore 1 per l'asse in questione



Esempio: Blocchi NC

N72 G72 F0,750000 *

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.

Generalità vedere "Rotazione del piano di lavoro (non sul TNC 410)", pag. 26: Si consiglia di leggere con attenzione tutto questo paragrafo.

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
- 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. Con due angoli spaziali è già possibile definire qualsiasi posizione dell'utensile nello spazio.

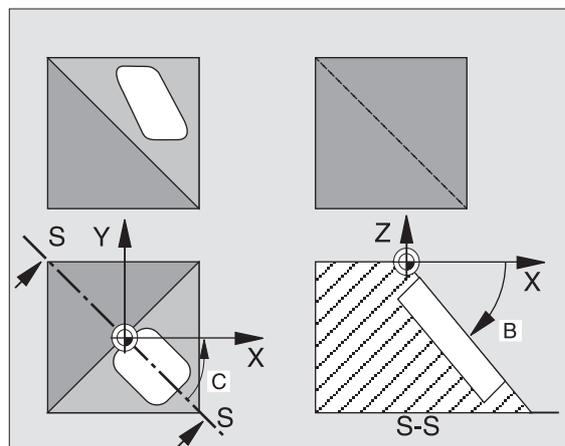
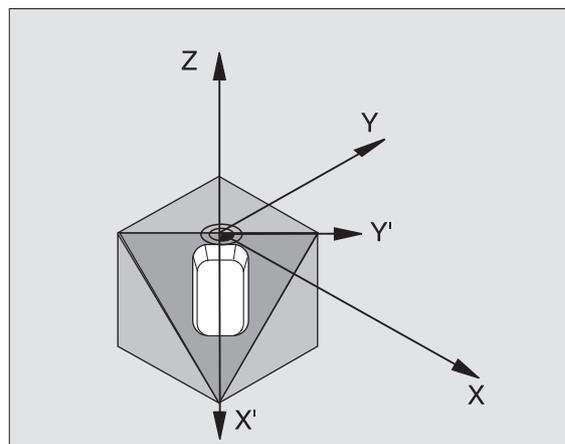
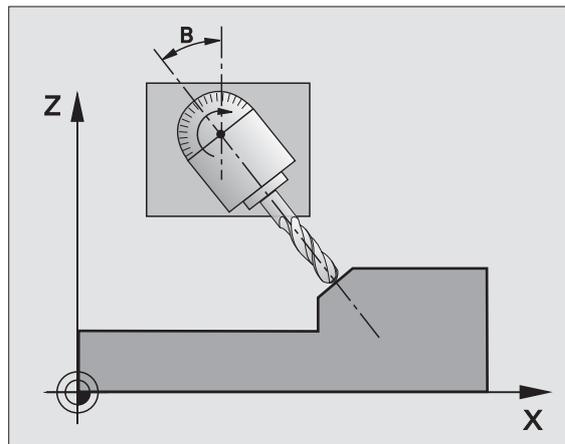


Prestare attenzione al fatto che la posizione del sistema di coordinate orientato e quindi anche i movimenti di spostamento nel sistema orientato dipendono da come viene descritto il piano orientato.

Se la posizione del piano di lavoro viene programmata tramite angoli spaziali 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 C). 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 predefinita: Il TNC ruota prima l'asse A quindi l'asse B e infine l'asse C.

Il ciclo 19 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 "Rotazione del piano di lavoro (non sul TNC 410)", pag. 26) 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?** (in valore incrementale): il TNC posiziona la testa orientabile in modo tale che la posizione risultante dal prolungamento dell'utensile corrispondente alla distanza di sicurezza non varia rispetto al pezzo

Annullamento

Per annullare gli angoli di rotazione ridefinire il ciclo PIANO DI LAVORO ed impostare per tutti gli assi di rotazione 0°. Successivamente ridefinire il ciclo PIANO DI LAVORO e terminare il blocco senza indicazione di assi. 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).

Se il ciclo **G80** non effettua il posizionamento automatico degli assi di rotazione, posizzionarli p.es con un blocco G01 prima della definizione del ciclo.



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. Eventualmente il TNC emette 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 "Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate", pag. 150.

Nel sistema di coordinate ruotato è anche possibile eseguire blocchi di rette riferiti alle coordinate macchina (blocchi contenenti M91 o M92). Limitazioni:

- Il posizionamento viene eseguito senza correzione della lunghezza
- Il posizionamento viene eseguito senza correzione della geometria della macchina
- La correzione del raggio utensile non è ammessa



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. Spostando l'origine prima dell'attivazione del ciclo **G80**, si sposta il "Sistema di coordinate fisse di 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. Attivare evt. uno 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 i cicli di misurazione del TNC, 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
- ▶ Chiamare 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 event. 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
- ▶ Definire eventualmente il ciclo **G80 PIANO DI LAVORO** con altri angoli per eseguire la lavorazione in un'altra posizione assiale. In questo caso non è necessario disattivare il ciclo **G80**; i nuovi angoli possono essere direttamente definiti
- ▶ 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 terminare il blocco senza indicazione di assi



- ▶ Annullare event. uno spostamento dell'origine
- ▶ Posizionare event. gli assi di rotazione su 0°

2 Serraggio del pezzo

3 Operazioni preliminari nel modo operativo

Posizionamento con inserimento manuale

Posizionare l' (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

FUNZIONAMENTO MANUALE

Impostare con il softkey 3D ROT la funzione "Rotazione del piano di lavoro" su ATTIVO per il modo operativo INSERIMENTO 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 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 "Determinazione dell'origine (senza sistema di tastatura 3D)", pag. 24
- Automaticamente, con il sistema di tastatura HEIDENHAIN 3D (vedere il Manuale d'esercizio Cicli di tastatura, capitolo 2)
- Automaticamente, con un sistema di tastatura HEIDENHAIN 3D (vedere il Manuale di esercizio Cicli di tastatura, capitolo 3)

6 Avviamento del programma di lavorazione nel modo operativo

ESECUZIONE CONTINUA

7 Modo operativo FUNZIONAMENTO MANUALE

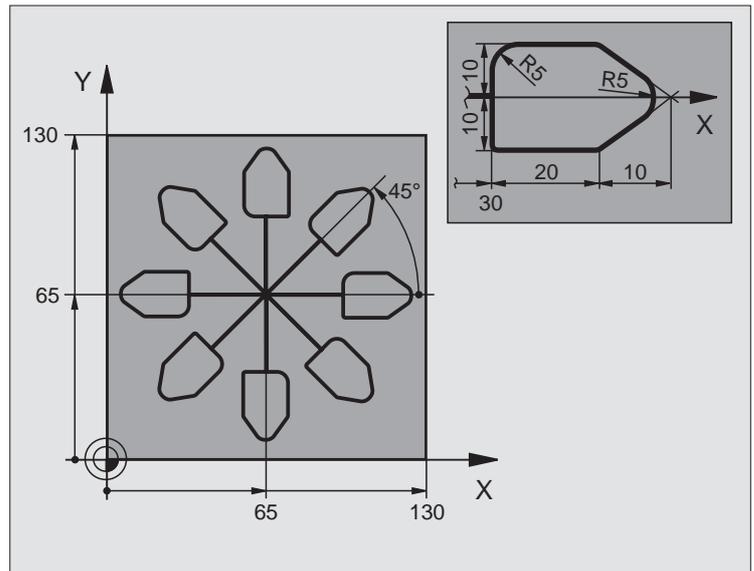
Impostare con il softkey 3D ROT la funzione "Rotazione del piano di lavoro" su INATTIVO. Inserire nel menu per tutti gli assi di rotazione 0° per il valore angolare, vedere "Attivazione della rotazione manuale", pag. 29.



Esempio: cicli per la conversione delle coordinate

Esecuzione del programma

- Conversione delle coordinate nel programma principale
- Elaborazione nel sottoprogramma, vedere "Sottoprogrammi", pag. 319



<code>%KOURM G71 *</code>	
<code>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *</code>	Definizione pezzo grezzo
<code>N20 G31 G90 X+130 Y+130 Z+0 *</code>	
<code>N30 G99 T1 L+0 R+1 *</code>	Definizione utensile
<code>N40 T1 G17 S4500 *</code>	Chiamata utensile
<code>N50 G00 G40 G90 Z+250 *</code>	Disimpegno utensile
<code>N60 G54 X+65 Y+65 *</code>	Spostamento dell'origine al centro
<code>N70 L1,0 *</code>	Chiamata lavorazione di fresatura
<code>N80 G98 L10 *</code>	Impostazione label per la ripetizione di blocchi di programma
<code>N90 G73 G91 H+45 *</code>	Rotazione di 45°, valore incrementale
<code>N100 L1,0 *</code>	Chiamata lavorazione di fresatura
<code>N110 L10,6 *</code>	Salto di ritorno al LBL 10; in totale 6 volte
<code>N120 G73 G90 H+0 *</code>	Annullamento della rotazione
<code>N130 G54 X+0 Y+0 *</code>	Annullamento dello spostamento dell'origine
<code>N140 G00 Z+250 M2 *</code>	Disimpegno dell'utensile, fine del programma
<code>N150 G98 L1 *</code>	Sottoprogramma 1:
<code>N160 G00 G40 X+0 Y+0 *</code>	Definizione della lavorazione di fresatura
<code>N170 Z+2 M3 *</code>	
<code>N180 G01 Z-5 F200 *</code>	
<code>N190 G41 X+30 *</code>	



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)

L'esecuzione del programma viene arrestata per la durata del TEMPO DI SOSTA. Un tempo di sosta può essere utilizzato ad es. per la rottura del truciolo.

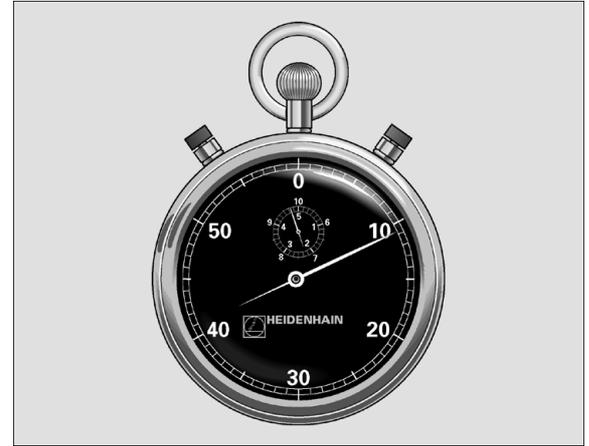
Attivazione

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



Esempio: Blocchi NC

N74 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 prima della programmazione

Se si desidera chiamare un programma DIN/ISO per il ciclo, inserire il tipo di file .I dopo il nome del programma.

Non sul TNC 410

Introducendo solo il nome del programma, il programma chiamato deve trovarsi nella stessa directory del programma chiamante.

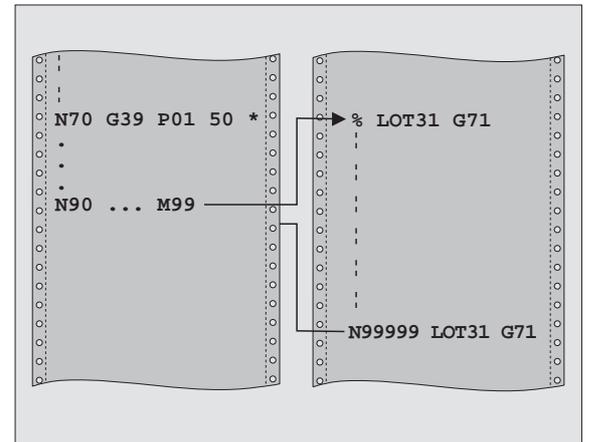
Se il programma chiamato nel ciclo non si trova nella stessa directory del programma chiamante, si deve inserire il nome del percorso completo, p. es. TNC:\KLAR35\FK1\50.I.



► **NOME PROGRAMMA:** nome del programma da chiamare, evt. il percorso, nel quale si trova il programma

Chiamare il programma con

- **G79** (blocco separato) oppure
- **M99** (a blocchi) oppure
- **M89** (viene eseguito dopo ogni blocco di posizione)



Esempio: Blocchi NC

N550 G39 P01 50 *

N560 G00 X+20 Y+50 M9 9*

Esempio: Chiamata di programmi

Da un programma deve essere chiamato il programma 50 mediante un richiamo di ciclo.

ORIENTAMENTO DEL MANDRINO (Ciclo G36)

La macchina e il TNC devono essere predisposti dal Costruttore.



Nei cicli di lavorazione 202, 204 e 209 il ciclo 13 viene impiegato internamente. Nel programma NC, tenere presente che dopo uno dei suddetti cicli di lavorazione sarà event. necessario riprogrammare il ciclo 13.

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 o M20 (a seconda del modello di macchina)

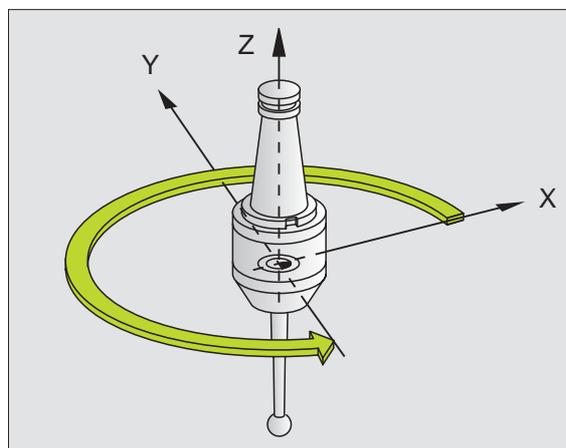
Programmando M19 o M20 senza previa definizione del ciclo 13, il TNC posiziona il mandrino su un valore angolare definito nell'apposito parametro macchina (vedere Manuale della macchina).



- **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°

**Esempio: Blocchi NC**

N76 G36 S25*



TOLLERANZA (Ciclo G62, non sul TNC 410)



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal Costruttore.

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 modifica il valore di tolleranza preimpostato.

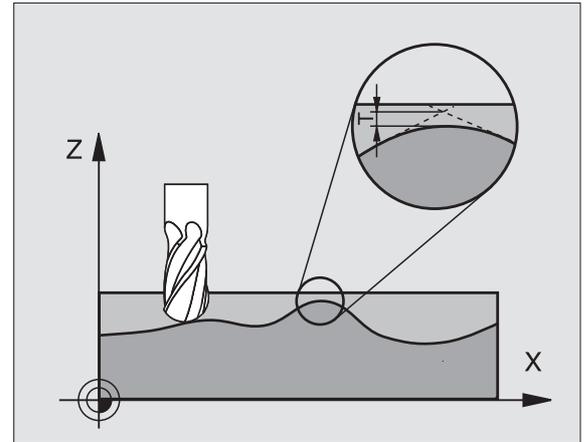
**Da osservare prima della programmazione**

Il ciclo **G62** è DEF attivo, cioè è attivo a partire dalla sua definizione nel programma.

Per disattivare il Ciclo G62, occorre ridefinire il ciclo **G62** e confermare la domanda di dialogo relativa al **VALORE DI TOLLERANZA** con NO ENT. Con la disattivazione viene riattivata la tolleranza preimpostata:



► **VALORE DIM TOLLERANZA**: scostamento ammesso dal profilo in mm



Esempio: Blocchi NC

N78 G62 T0,05*



9

**Programmazione:
Sottoprogrammi e ripetizione
di blocchi di programma**



9.1 Etichettatura di sottoprogrammi e 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 il label 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 G98.



Se un numero di Label viene assegnato più volte il TNC emette un messaggio d'errore alla conclusione del blocco G98.

Per il TNC 426 e il TNC 430 vale inoltre:

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 utilizzata quante volte necessario.

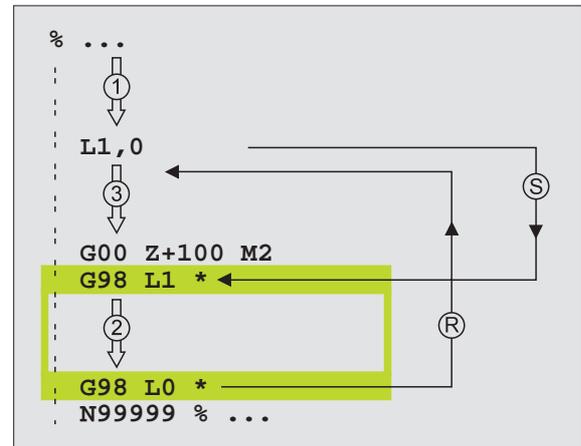
9.2 Sottoprogrammi

Principio di funzionamento

- 1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla chiamata di un sottoprogramma con **LN,0**, dove n è un numero di Label qualsiasi
- 2 Da questo punto il TNC esegue il sottoprogramma richiamato fino alla sua fine, programmata con **G98 L0**
- 3 Successivamente il TNC continua il programma di lavorazione nel blocco che segue il richiamo del sottoprogramma **LN,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 chiamare 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 una volta senza essere chiamati



Programmazione di un sottoprogramma

- G 98**
- ▶ Etichettare l'inizio: Selezionare la funzione **G98** e confermarla con il tasto ENT
 - ▶ Inserire il numero del sottoprogramma e confermarlo con il tasto END
 - ▶ Etichettare la fine: Selezionare la funzione **G98** e inserire il numero di Label "0"

Chiamata di un sottoprogramma

- L**
- ▶ Chiamata di un sottoprogramma: premere il tasto L
 - ▶ Inserire il numero di Label del sottoprogramma da chiamare e introdurre **,0**



L'istruzione **L0,0** non è ammessa in quanto corrisponde alla chiamata della fine di un sottoprogramma.

9.3 Ripetizioni di blocchi di programma

Label G98

Le ripetizioni di blocchi di programma iniziano con il label **G98 L** e chiudono con Ln,m dove 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

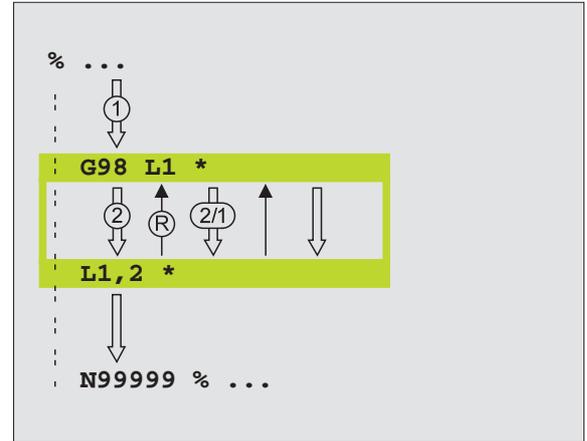
- Si possono programmare fino ad un massimo di 65.534 ripetizioni consecutive di blocchi di programma
- I blocchi di programma verranno eseguiti dal TNC sempre una volta in più del numero di ripetizioni programmate

Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma

- G** 98 ▶ Etichettatura dell'inizio: Selezionare la funzione **G98** e confermarla con il tasto ENT
- ▶ Inserire il numero di Label per i blocchi di programma da ripetere e confermarlo con il tasto END

Chiamata 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

Principio di funzionamento

- 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 alla chiamata 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 (loop continuo)

Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma



- Selezione delle funzioni per la chiamata di un programma: premere il tasto % e inserire il nome del programma da chiamare, confermarlo con il tasto END



I programmi possono essere chiamati anche con il ciclo G39.

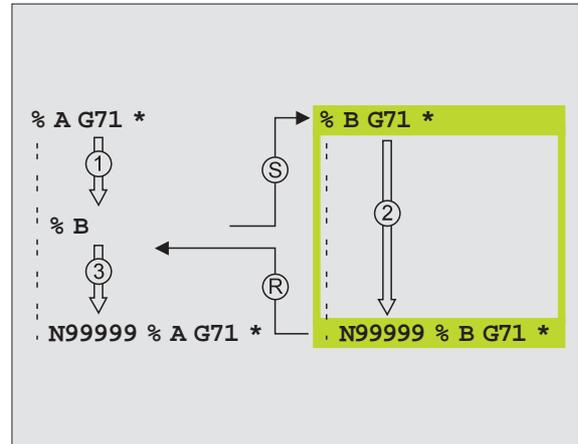
Se si desidera chiamare un programma con dialogo in chiaro, introdurre dopo il nome del programma il tipo di file dati .H.

Per il TNC 426 e il TNC 430 vale inoltre:

il programma chiamato deve essere memorizzato sul disco fisso del TNC.

Introducendo soltanto il nome del programma, il programma chiamato deve trovarsi nella stessa directory del programma chiamante.

Se il programma richiamato non si trova nella stessa directory del programma chiamante, occorre inserire il percorso completo, ad es.
TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H



9.5 Annidamenti

Tipi di annidamento

- 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 L1,0 *	Viene chiamato il sottoprogramma in corrispondenza di G98 L1
...	
N350 G00 G40 Z+100 M2 *	Ultimo blocco di programma del programma principale (con M2)
N360 G98 L1 *	Inizio del sottoprogramma 1
...	
N390 L2,0 *	Viene chiamato il sottoprogramma in corrispondenza di G98 L2
...	
N450 G98 L0 *	Fine del sottoprogramma 1
N460 G98 L2 *	Inizio del sottoprogramma 2
...	
N620 G98 L0 *	Fine del sottoprogramma 2
N999999 %UPGMS G71 *	



Esecuzione del programma

- 1 Esecuzione del programma principale UPGMS fino al blocco N170
- 2 Chiamata sottoprogramma 1 e relativa esecuzione fino al blocco N390
- 3 Chiamata del sottoprogramma 2 e relativa esecuzione fino al blocco N620. Fine del sottoprogramma 2 e salto di ritorno al sottoprogramma chiamante
- 4 Esecuzione del sottoprogramma 1 dal blocco N400 al blocco N450. Fine del sottoprogramma 1 e salto di ritorno al programma principale UPGMS
- 5 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 Esecuzione del programma principale REPS fino al blocco N270
- 2 Ripetizione per 2 volte della parte di programma tra il blocco N270 e il blocco N200
- 3 Esecuzione del programma principale REPS dal blocco N280 al blocco N350
- 4 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 Esecuzione del programma principale REPS dal blocco N360 al blocco N999 999 (fine del programma)



Ripetizione di un sottoprogramma

Esempi di blocchi NC

<code>%UPGREP G71 *</code>	
<code>...</code>	
<code>N100 G98 L1 *</code>	Inizio della ripetizione di blocchi di programma 1
<code>N110 L2,0 *</code>	Richiamo del sottoprogramma
<code>N120 L1,2 *</code>	I blocchi di programma tra questo blocco e G98 L1
<code>...</code>	(blocco N100) vengono ripetuti 2 volte
<code>N190 G00 G40 Z+100 M2*</code>	(blocco 10) vengono ripetuti 2 volte
<code>N200 G98 L2 *</code>	Inizio del sottoprogramma
<code>...</code>	
<code>N280 G98 L0 *</code>	Fine del sottoprogramma
<code>N999999 %UPGREP G71 *</code>	

Esecuzione del programma

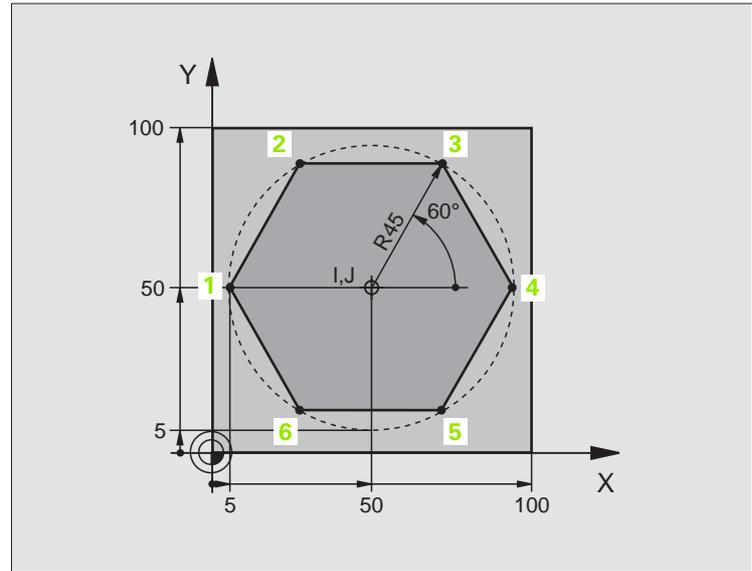
- 1 Esecuzione del programma principale UPGREP fino al blocco N110
- 2 Richiamo sottoprogramma 2 e relativa esecuzione
- 3 Ripetizione per 2 volte della parte di programma tra il blocco N120 e il blocco N100: il sottoprogramma 2 viene ripetuto 2 volte
- 4 Esecuzione del programma principale UPGREP dal blocco N130 al blocco N190; fine del programma



Esempio: Fresatura di un profilo in più accostamenti

Esecuzione del programma

- Preposizione 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 *
```

Chiamata utensile

```
N50 G00 G40 G90 Z+250 *
```

Disimpegno utensile

```
N60 I+50 J+50 *
```

Impostazione del polo

```
N70 G10 R+60 H+180 *
```

Preposizione nel piano di lavoro

```
N80 G01 Z+0 F1000 M3 *
```

Preposizione sul bordo superiore del pezzo



9.6 Esempi di programmazione

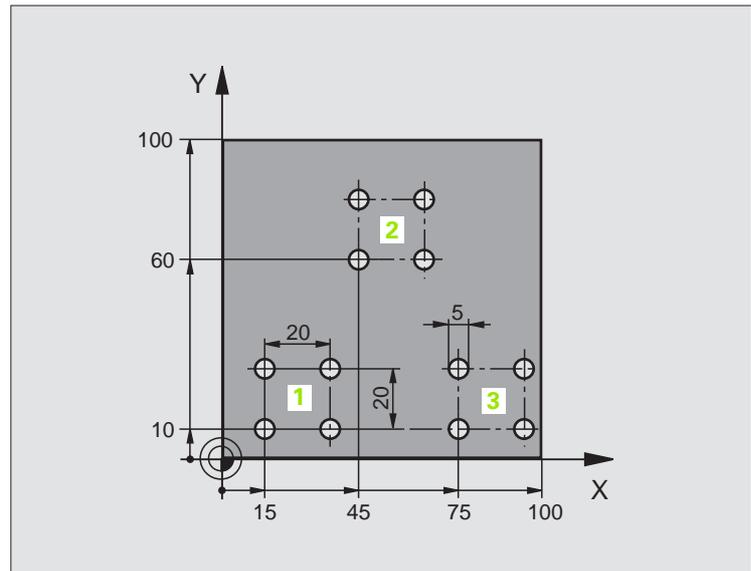
N90 G98 L1 *	LABEL per la ripetizione di blocchi di programma
N100 G91 Z-4 *	Accostamento in profondità incrementale (nel vuoto)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Primo punto del profilo
N120 G26 R5 *	Avvicinamento al profilo
N130 H+120 *	
N140 H+60 *	
N150 H+0 *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+180 *	
N190 G27 R5 F500 *	Distacco dal profilo
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	Disimpegno
N210 L1,4 *	Salto di ritorno al Label 1; in tutto quattro volte
N220 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno dell'utensile, fine del programma
N999999 %PGMWDH G71 *	



Esempio: Gruppi di fori

Esecuzione del programma

- Posizionamento sui gruppi di fori nel programma principale
- Chiamata 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 *	Chiamata utensile
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N60 G200	Definizione del ciclo "Foratura"
Q200=2	Distanza di sicurezza
Q201=-30	Profondità
Q206=150	Avanzamento
Q202=5	Profondità di accostamento
Q210=0	Tempo attesa sopra
Q203=0	Misurazione del bordo superiore del pezzo
Q204=2	2. Distanza di sicurezza
Q211=0 *	Tempo attesa sotto



9.6 Esempi di programmazione

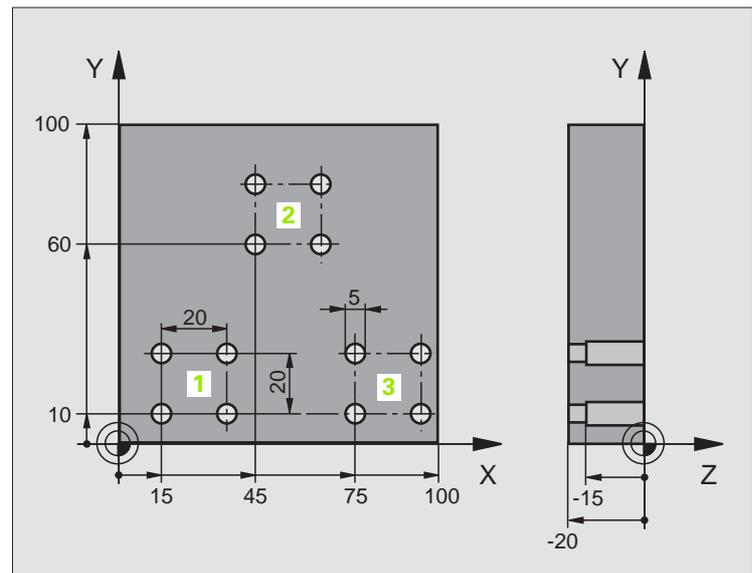
N70 X+15 Y+10 M3 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 1
N80 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
N90 X+45 Y+60 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 2
N100 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
N110 X+75 Y+10 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 3
N120 L1,0 *	Chiamata 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 G79 *	Chiamata ciclo per il 1° foro
N160 G91 X+20 M99 *	2. foro, posizionamento, chiamata ciclo
N170 Y+20 M99 *	3. foro, posizionamento, chiamata ciclo
N180 X-20 G90 M99 *	4. foro, posizionamento, 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

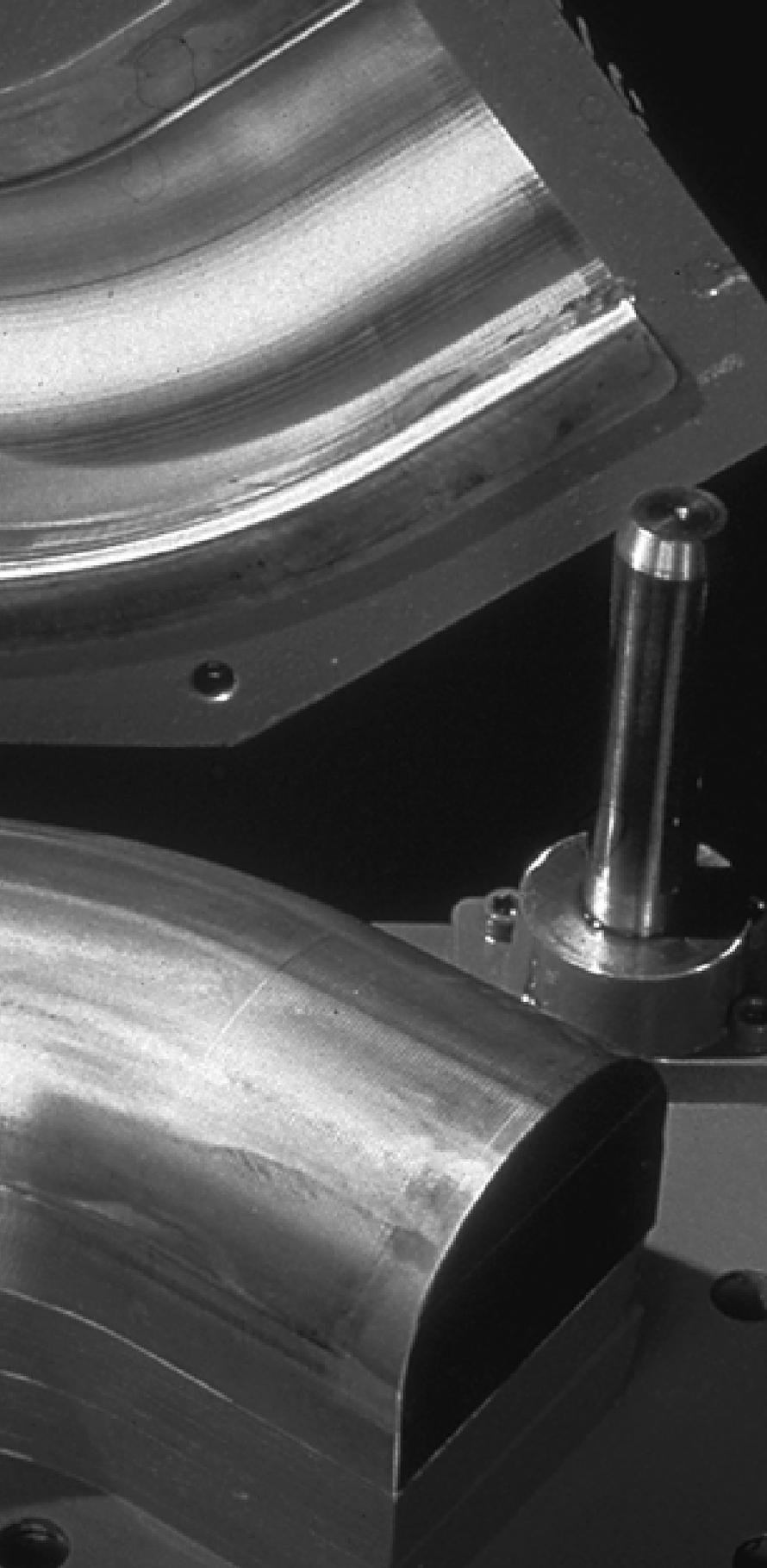


%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+4 *	Definizione utensile, punta per centrare
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Definizione dell'utensile, punta
N50 G99 T3 L+0 R+3,5 *	Definizione utensile, alesatore
N60 T1 G17 S5000 *	Chiamata utensile, punta per centrare
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N80 G200	Definizione del ciclo "Foratura di centratura"
Q200=2	Distanza di sicurezza
Q201=-3	Profondità
Q206=250	Avanzamento
Q202=3	Profondità di accostamento
Q210=0	Tempo attesa sopra
Q203=+0	coordinata della superficie del pezzo
Q204=10	2. Distanza di sicurezza
Q211=0.25	Tempo attesa sotto
N90 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa

9.6 Esempi di programmazione

N100 G00 Z+250 M6 *	Cambio utensile
N110 T2 G17 S4000 *	Chiamata utensile, punta
N120 D0 Q201 P01 -25 *	Nuova profondità per la foratura
N130 D0 Q202 P01 +5 *	Nuovo accostamento per la foratura
N140 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
N150 G00 Z+250 M6 *	Cambio utensile
N160 T3 G17 S500 *	Chiamata utensile, alesatore
N170 G201	Definizione del ciclo "Alesatura"
Q200=2	Distanza di sicurezza
Q201=-15	Profondità
Q206=250	Avanzamento
Q211=0,5	Tempo attesa sotto
Q208=400	Avanzamento ritorno
Q203=+0	coordinata della superficie del pezzo
Q204=10 *	2. Distanza di sicurezza
N180 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
N190 G00 Z+250 M2 *	Fine del programma principale
N200 G98 L1 *	Inizio del sottoprogramma 1: sagoma di foratura completa
N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 1
N220 L2,0 *	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo fori
N230 X+45 Y+60 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 2
N240 L2,0 *	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo fori
N250 X+75 Y+10 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 3
N260 L2,0 *	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo fori
N270 G98 L0 *	Fine del sottoprogramma 1
N280 G98 L2 *	Inizio del sottoprogramma 2: Gruppo di fori
N290 G79 *	Chiamata ciclo per il 1° foro
N300 G91 X+20 M99 *	2. foro, posizionamento, chiamata ciclo
N310 Y+20 M99 *	3. foro, posizionamento, chiamata ciclo
N320 X-20 G90 M99 *	4. foro, posizionamento, chiamata ciclo
N330 G98 L0 *	Fine del sottoprogramma 2
N340 END PGM UP2 MM	





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 299. 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 cicli attivi globalmente in tutti i programmi memorizzati nel TNC	da Q200 a Q399 TNC 410: fino al Q299)

Avvertenze per la programmazione

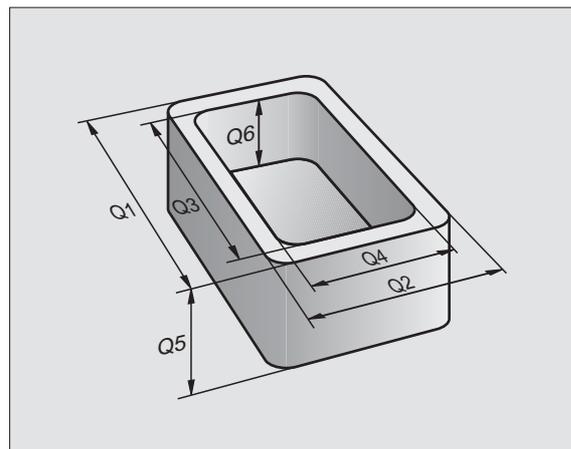
I parametri Q possono essere inseriti in un programma assieme a valori numerici.

Ai parametri Q possono essere assegnati valori numerici tra -99 999,9999 e +99 999,9999. Il TNC è in grado di elaborare internamente valori numerici di lunghezza massima di 57 bit prima e di 7 bit dopo il punto decimale (la lunghezza numerica di 32 bit corrisponde ad un valore decimale di 4 294 967 296).



Il TNC assegna automaticamente a certi parametri Q sempre gli stessi dati, p. es. al parametro Q108 il raggio attuale dell'utensilevedere "Parametri Q preprogrammati", pag. 353.

Utilizzando i parametri da Q60 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: 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 -/+).

Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Gruppo funzioni	Softkey
Funzioni aritmetiche di base	FUNZIONI ARITMET.
Funzioni trigonometriche	TRIGG- NOMETRIA
Decisioni se/allora, salta	SALTI
Altre funzioni	FUNZIONI SPECIALI
Introduzione diretta di formule	FORMEL



10.2 Famiglie di modelli – parametri Q invece 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

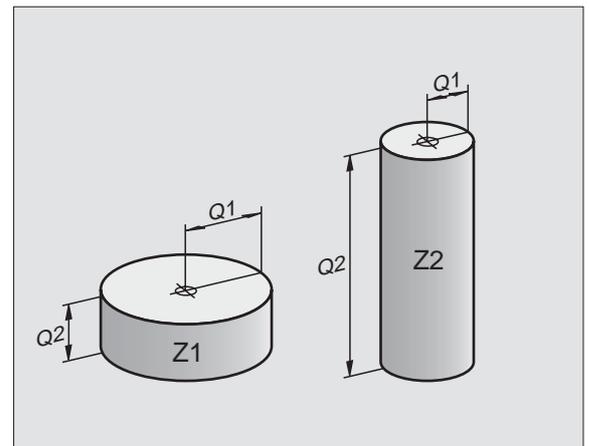
$$Q1 = +30$$

$$Q2 = +10$$

Cilindro Z2

$$Q1 = +10$$

$$Q2 = +50$$



10.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche

Impiego

Con i parametri Q è possibile programmare nel programma di lavorazione le funzioni matematiche di base:

- ▶ Selezione della funzione parametrica Q: premere il softkey PARAMETRO sul TNC 426 / 430 e il tasto Q sui TNC 410 (sul tastierino numerico a destra). La riga di softkey visualizza le varie funzioni parametriche Q
- ▶ Selezione delle funzioni aritmetiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMETICHE. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Panoramica

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 z.B. 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 Q50 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.



Programmazione delle funzioni matematiche di base

Esempio 1:

  Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il softkey PARAMETRO o il tasto Q

 Selezione delle funzioni aritmetiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMETICHE

 Selezione della funzione parametrica Q ASSEGNAZIONE: premere il softkey D0 X = Y

PARAMETRO N. PER RISULTATO ?

5  Inserire il numero del parametro Q: 5

1. VALORE O PARAMETRO ?

10  Assegnare al parametro Q5 il valore "10"

Esempio: Blocchi NC

N16 D00 P01 +10 *



Esempio 2:

PARA-METRO **Q** Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il softkey PARAMETRO o il tasto Q

FUNZIONI ARITMET. Selezione delle funzioni aritmetiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMETICHE

D3
X * Y Selezione della funzione parametrica Q
MULTIPLICAZIONE: premere il softkey D03 X * Y

PARAMETRO N. PER RISULTATO ?

12 **ENT** Inserire il numero del parametro Q: 12

1. VALORE O PARAMETRO ?

Q5 **ENT** Inserire Q5 come primo valore

2. VALORE O PARAMETRO ?

7 **ENT** Inserire 7 quale secondo valore

Esempio: Blocchi NC

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *



10.4 Funzioni trigonometriche (Trigonometria)

Definizioni

Il seno, il coseno e la tangente esprimono i rapporti tra i lati di un triangolo rettangolo, dove

Seno: $\sin \alpha = a / c$

Coseno: $\cos \alpha = b / c$

Tangente: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

dove

- c è il lato opposto all'angolo retto
- a è il lato opposto all'angolo α
- b è il terzo lato

Dalla tangente il TNC può calcolare l'angolo:

$$\alpha = \arctan \alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$

Esempio:

$$a = 10 \text{ mm}$$

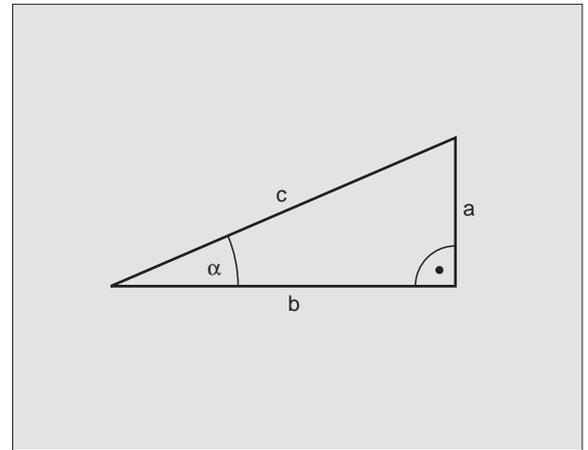
$$b = 10 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 1 = 45^\circ$$

Inoltre vale:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (con } a^2 = a \times a)$$

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$



Programmazione delle funzioni trigonometriche

Le funzioni trigonometriche compaiono azionando il softkey TRIGONOMETRIA. Il TNC visualizza i softkey riportati nella tabella seguente.

Programmazione: vedere "Esempio: Programmazione delle funzioni matematiche di base"

Funzione	Softkey
D06: SENO p. es. D06 Q20 P01 -Q5 * Determinazione del seno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione	
D07: COSENO p. es. D06 Q21 P01 -Q5 * Determinazione del coseno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione	
D08: RADICE DI UNA SOMMA DI QUADRATI p.es. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * calcolo della lunghezza da due valori e relativa assegnazione	
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 ($0 < \text{angolo} < 360^\circ$) e relativa assegnazione	



10.5 Decisioni se/allora con i parametri Q

Impiego

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 "Etichettatura di sottoprogrammi e di ripetizioni di blocchi di programma", pag. 318). 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.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programmazione di decisioni se/allora

Le funzioni per le decisioni se/allora compaiono azionando il softkey SALTO. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Funzione	Softkey
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	
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	
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	
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	



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

Procedimento

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 delle funzioni parametriche Q: premere il tasto Q
- ▶ TNC 426, TNC 430:
Inserire il numero del 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 cursore un parametro Q sulla pagina video attiva. Con i softkey PAGINA si può selezionare la pagina video successiva o precedente.
- ▶ Se si desidera modificare tale valore, inserire un valore nuovo, confermarlo con il tasto ENTE concludere l'inserimento con il tasto END
- ▶ Non desiderando modificare il valore, concludere il dialogo con il tasto END

Esecuzione continua		Prova programma	
		Q15 =	+225
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-30 F200 *		
N80	G01 G41 X+0 Y+50 *		
N90	X+50 Y+100 *		
N100	G25 R20 *		
N110	X+100 Y+50 *		
N120	X+50 Y+0 *		
N130	G26 R15 *		
N140	X+0 Y+50 *		
N150	G00 G40 Y+30 X-20 *		
N160	G200 Q200=2 Q201=-20 Q206=150		
FINE			

Prova programma			
Q0	=	+0	
Q1	=	+0	
Q2	=	+12.5	
Q3	=	+20	
Q4	=	-5	
Q5	=	+100	
Q6	=	+0	
Q7	=	+500	
Q8	=	+0	
Q9	=	+0	
Q10	=	+0	
Q11	=	+0	
NOMIN	X	-40.000	
	Y	+80.000	
	Z	+150.000	
	T	0	
	S	3150	M5/9
PAGINA	PAGINA		
↑	↓		



10.7 Altre funzioni

Panoramica

Le "Altre funzioni" compaiono azionando il softkey FUNZIONI OPZIONALI. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Funzione	Softkey
D14:ERROR Emissione di messaggi di errore	D14 ERRORE=
D15:PRINT Emissione non formattata di testi o valori di parametri Q	D15 STAMPARE
D19:PLC Trasmissione di valori al PLC	D19 PLC=

D14: ERROR: Emissione di messaggi di errore

Esempio di blocco NC

Il TNC deve emettere un messaggio, memorizzato con il numero 254

```
N180 D14 P01 254 *
```

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 D 14, esso interrompe l'esecuzione o il test ed emette un messaggio. In seguito il programma deve essere riavviato. Numeri d'errore: vedere tabella sottostante.

Campi N. d'errore	Dialogo standard
0 ... 299	D 14: NUMERO ERRORE 0 299
300 ... 999	Dialogo dipendente dalla macchina
1000 ... 1099	Messaggi di errore interni (vedere tabella a destra)

Numero errore	Messaggio
1000	MANDRINO ?
1001	MANCA ASSE UTENSILE
1002	LARGH. SCANALATURA ECCESSIVA
1003	RAGGIO UTENSILE TROPPO GRANDE
1004	CAMPO SUPERATO
1005	POSIZIONE DI INIZIO ERRATA



Numero errore	Messaggio
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 CONTRADDITTORIO
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	LARG. SCANAL. TROPPO PICCOLA
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



Numero errore	Messaggio
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
1042	DIREZIONE ATTRAVER. NON DEFINITA
1043	NESSUNA TABELLA ORIGINI ATTIVA
1044	ERRORE DI POSIZIONE: CENTRO SU 1° ASSE
1045	ERRORE DI POSIZIONE: CENTRO SU 2° ASSE
1046	FORATURA TROPPO PICCOLA
1047	FORATURA TROPPO GRANDE
1048	ISOLA TROPPO PICCOLA
1049	ISOLA TROPPO GRANDE
1050	TASCA TROPPO PICCOLA: RIPASSO 1.A.
1051	TASCA TROPPO PICCOLA: RIPASSO 2.A.
1052	TASCA GRANDE: SCARTO 1° ASSE
1053	TASCA GRANDE: SCARTO 2° ASSE
1054	ISOLA PICCOLA: SCARTO 1° ASSE
1055	ISOLA PICCOLA: SCARTO 2° ASSE
1056	ISOLA GRANDE: RIPASSO 1.A.
1057	ISOLA GRANDE: RIPASSO 2.A.
1058	TCHPROBE 425: ERRORE TOLL. MAX
1059	TCHPROBE 425: ERRORE TOLL. MIN
1060	TCHPROBE 426: ERRORE TOLL. MAX
1061	TCHPROBE 426: ERRORE TOLL. MIN
1062	TCHPROBE 430: DIAMETRO ECCESSIVO
1063	TCHPROBE 430: DIAMETRO PICCOLO



Numero errore	Messaggio
1064	MANCA DEF. ASSE DI MISURAZIONE
1065	SUPERAMENTO VALORE TOLL. ROTT. UT.
1066	INSERIRE Q247 DIVERSO DA 0
1067	INSERIRE Q247 MAGGIORE DI 5
1068	TABELLA PUNTO ZERO?
1069	DIGIT. DIREZ. Q351 DIVERSA DA 0
1070	RIDURRE PROF. FILET.
1071	ESEGUIRE UNA CALIBRAZIONE
1072	TOLLERANZA SUPERATA
1073	LETTURA BLOCCHI ATTIVA
1074	ORIENTAMENTO NON PERMESSO
1075	3DROT NON CONSENTITO
1076	Attivare 3DROT
1077	inserire R con segno negativo



D19: PLC trasmissione 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 oppure 0,0001°

Esempio: trasmissione del valore numerico 10 (corrisponde a 1 μm op. 0,001°) al PLC

```
N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *
```



10.8 Introduzione diretta di formule

Introduzione di formule

Mediante softkey è possibile introdurre direttamente nel programma di lavorazione formule matematiche che comprendono più operazioni di calcolo.

Le formule compaiono azionando il softkey FORMULA. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey, suddivisi su più livelli:

Funzione logica combinatoria	Softkey
Addizione per es. Q10 = Q1 + Q5	
Sottrazione per es. Q25 = Q7 - Q108	
Moltiplicazione per es. Q12 = 5 * Q5	
Divisione per es. Q25 = Q1 / Q2	
Parentesi aperta per es. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	
Parentesi chiusa per es. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	
Elevazione al quadrato (ingl. square) per es. Q15 = SQ 5	
Radice quadrata (ingl. Square root) per es. Q22 = SQRT 25	
Seno di un angolo p. es. Q44 = SEN 45	
Coseno di un angolo per es. Q45 = COS 45	
Tangente di un angolo per es. Q46 = TAN 45	
Arco-Seno Funzione inversa del seno; determinazione dell'angolo dalla relazione cateto opposto/ipotenusa p. es. Q10 = ASEN 0,75	
Arco-Coseno Funzione inversa del coseno; determinazione dell'angolo dalla relazione cateto adiacente/ipotenusa p. es. Q11 = ACOS Q40	



Funzione logica combinatoria	Softkey
Arco-Tangente Funzione inversa della tangente; determinazione dell'angolo dalla relazione cateto opposto/cateto adiacente p. es. Q12 = ATAN Q50	
Elevazione a potenza di valori p. es. Q15 = 3^3	
Costante PI 3,14159 p. es. Q15 = PI	
Formazione del logaritmo naturale (LN) di un numero Base 2,7183 per es. Q15 = LN Q11	
Formazione del logaritmo di un numero a base 10 per es. Q33 = LOG Q22	
Funzione esponenziale 2,7183 esponente n per es. Q1 = EXP Q12	
Negazione (moltiplicazione con -1) p. es. Q2 = NEG Q1	
Estrazione dei decimali Formazione di un numero intero p. es. Q3 = INT Q42	
Formazione del valore assoluto di un numero p. es. Q4 = ABS Q22	
Estrazione degli interi, Frazionamento p. es. Q5 = FRAC Q23	
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	



Regole matematiche

Per la programmazione delle formule matematiche valgono le seguenti regole:

Somme e sottraz. prima di multipl. e divis.

$$N112 \quad Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

1. Rechenschritt $5 * 3 = 15$
2. Rechenschritt $2 * 10 = 20$
3. Rechenschritt $15 + 20 = 35$

oppure

$$N113 \quad Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$$

1. Passo di calcolo 10 al quadrato = 100
2. Passo di calcolo 3 alla 3^a potenza = 27
3. Rechenschritt $100 - 27 = 73$

Proprietà distributiva

nel calcolo con 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 d'introduzione di formule: premere il softkey FORMULA

PARAMETRO N. PER RISULTATO ?



25

Inserire il numero del parametro



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

N37 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 utensile attivo: Q108

Il valore attivo 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
- Valore delta DR dal blocco TOOL CALL

Asse 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



Funzione M	Valore par.
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 programma principale	Valore par.
Sistema metrico (mm)	Q113 = 0
Sistema in pollici (inch)	Q113 = 1

Lunghezza 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. Le coordinate si riferiscono all'origine attiva in modalità di funzionamento manuale.

Per queste coordinate la lunghezza del tastatore e il raggio della sfera di tastatura non vengono tenuti in considerazione.

Asse coordinata	Valore par.
Asse X	Q115
Asse Y	Q116



Asse coordinata	Valore par.
Asse Z	Q117
Asse IV dipende da MP100	Q118
Asse V (non sul TNC 410) dipende da MP100	Q119

Differenza tra i valori reale-nominale nella misura automatica di utensili con TT 130

Differenza valore reale - nominale	Valore par.
Lunghezza utensile	Q115
raggio utensile	Q116

Rotazione del piano di lavoro con indicazione di angoli del pezzo (non sul TNC 410): coordinate per assi di rotazione calcolate dal TNC

Coordinate	Valore par.
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	Valore par.
Angolo di una retta	Q150
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	Valore par.
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

Angolo solido determinato	Valore par.
Rotazione intorno all'asse A	Q170
Rotazione intorno all'asse B	Q171
Rotazione intorno all'asse C	Q172



Condizioni dell'elemento	Valore par.
buono	Q180
da riprendere	Q181
scarto	Q182

Scostamento misurato col ciclo 440	Valore par.
Asse X	Q185
Asse Y	Q186
Asse Z	Q187

Riservato per uso interno	Valore par.
Marker per cicli (Figure di lavorazione)	Q197

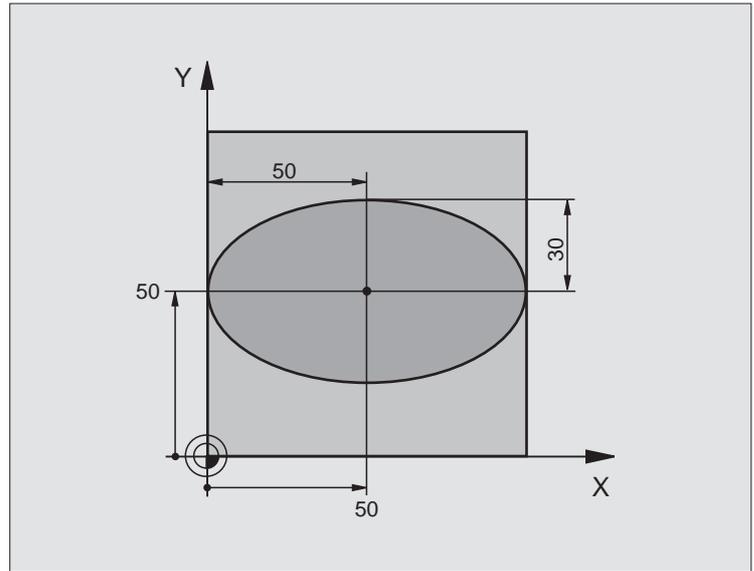
Stato utensile - Misura con TT	Valore par.
Utensile in tolleranza	Q199 = 0,0
Utensile usurato (superati i valori LTOL/RTOL)	Q199 = 1,0
Utensile rotto (superati i valori LBREAK/RBREAK)	Q199 = 2,0



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 *	Chiamata utensile
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N180 L10,0 *	Chiamata della lavorazione
N190 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno dell'utensile, fine del programma



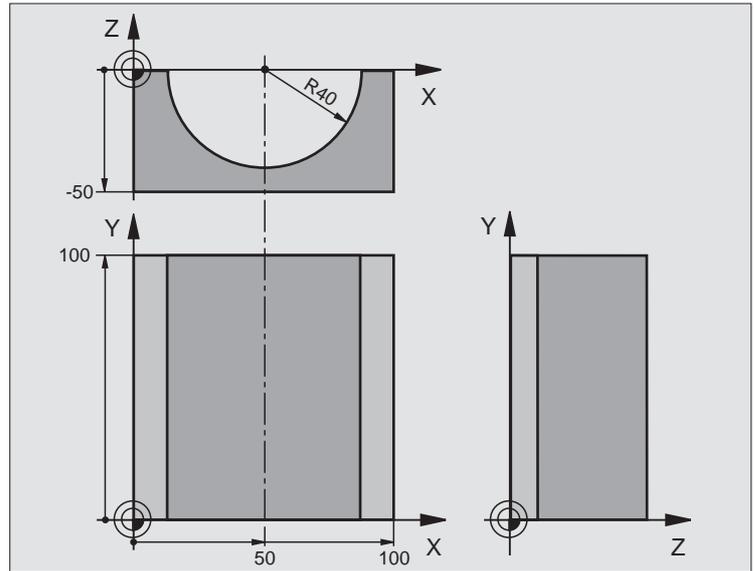
N200 G98 L10 *	Sottoprogramma 10: lavorazione
N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Spostamento dell'origine nel centro dell'ellisse
N220 G73 G90 H+Q8 *	Compensazione della rotazione nel piano
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Calcolo del passo angolare
N240 D00 Q36 P01 +Q5 *	Copiatura dell'angolo di partenza
N250 D00 Q37 P01 +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 fresa a raggio laterale

Esecuzione del programma

- Il programma funziona solamente con frese a raggio laterale; la lunghezza utensile si riferisce al centro della sfera
- 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 viene fresato con tagli longitudinale (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



<code>%ZYLIN G71 *</code>	
<code>N10 D00 Q1 P01 +50 *</code>	Centro asse X
<code>N20 D00 Q2 P01 +0 *</code>	Centro asse Y
<code>N30 D00 Q3 P01 +0 *</code>	Centro asse Z
<code>N40 D00 Q4 P01 +90 *</code>	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
<code>N50 D00 Q5 P01 +270 *</code>	Angolo finale solido (piano Z/X)
<code>N60 D00 Q6 P01 +40 *</code>	Raggio del cilindro
<code>N70 D00 Q7 P01 +100 *</code>	Lunghezza del cilindro
<code>N80 D00 Q8 P01 +0 *</code>	Rotazione nel piano X/Y
<code>N90 D00 Q10 P01 +5 *</code>	Sovradimensione raggio del cilindro
<code>N100 D00 Q11 P01 +250 *</code>	Avanzamento accostamento in profondità
<code>N110 D00 Q12 P01 +400 *</code>	Avanzamento di fresatura
<code>N120 D00 Q13 P01 +90 *</code>	Numero di tagli
<code>N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *</code>	Definizione pezzo grezzo
<code>N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *</code>	
<code>N150 G99 T1 L+0 R+3 *</code>	Definizione utensile
<code>N160 T1 G17 S4000 *</code>	Chiamata utensile
<code>N170 G00 G40 G90 Z+250 *</code>	Disimpegno utensile
<code>N180 L10,0 *</code>	Chiamata della lavorazione
<code>N190 D00 Q10 P01 +0 *</code>	Azzeramento della sovradimensione



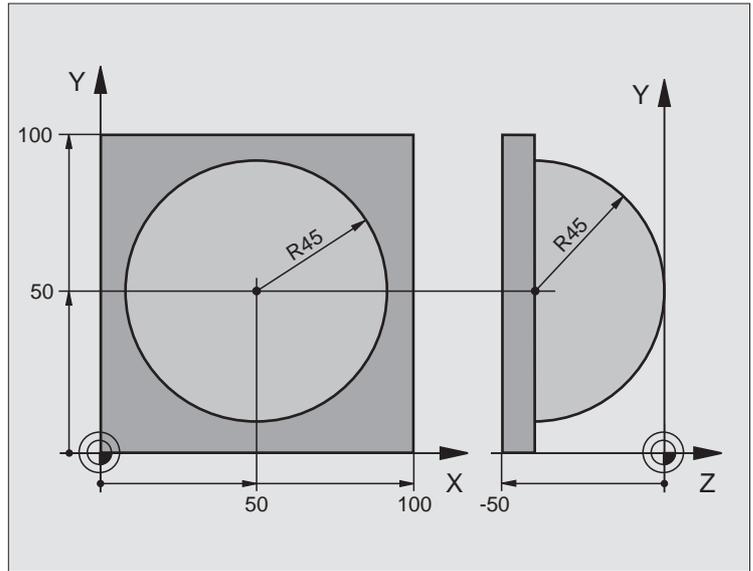
N200 L10,0 *	Chiamata della lavorazione
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Disimpegno dell'utensile, fine del programma
N220 G98 L10 *	Sottoprogramma 10: lavorazione
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Calcolare la sovradim. e l'utensile con rif. al raggio del cilindro
N240 D00 Q20 P01 +1 *	Impostazione del contatore dei 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+Q3 *	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 G98 L1 *	
N320 I+0 K+0 *	Impostazione del polo nel piano Z/X
N330 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Pos. di partenza sul cilindro, con penetr. obliqua nel materiale
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	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 FQ11 *	Esecuzione "Arco approssimativo" per il taglio long. successivo
N390 G01 G40 Y+0 FQ12 *	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 *	Interrogazione se incompleto, se sì, salto di ritorno al LBL 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: Sfera convessa con 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 *	Chiamata 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 *	Disimpegno dell'utensile, fine del programma
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 G98 L1 *	Preposizionamento nell'asse del mandrino
N320 I+0 J+0 *	Impostazione del polo nel piano X/Y per il preposizionamento
N330 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Preposizionamento nel piano
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 LBL 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 del programma
ed esecuzione del programma**



11.1 Grafica

Impiego

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 asse di rotazione o piani di lavoro ruotati: In diesen Fällen gibt die TNC eine Fehlermeldung aus.

Il TNC non visualizza nella grafica la sovradimensione del raggio **DR** programmata in un blocco **T**.

Il TNC può rappresentare la grafica solo quando il rapporto lato più corto : lato più lungo del pezzo grezzo è inferiore a 1 : 64.

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 durante l'esecuzione del programma

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

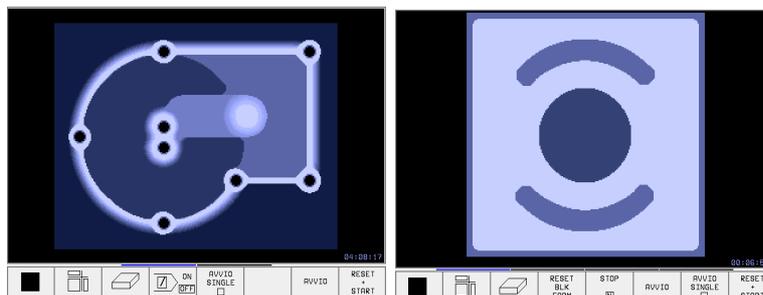


- ▶ Selezionare con il softkey la vista dall'alto



- ▶ Selezionare mediante softkey il numero dei livelli di profondità (commutare il livello softkey, non sul TNC 410): si può commutare tra 16 e 32 livelli di profondità; per la rappresentazione della 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), vedere "Ingrandimento di dettagli", pag. 369.

Inoltre è possibile spostare mediante softkey il piano di sezione:



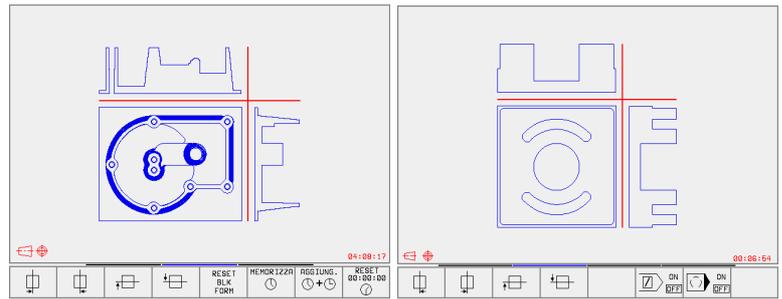
- ▶ Selezionare mediante softkey la rappresentazione su 3 piani
- ▶ Commutare il livello softkey, finché il TNC non visualizzerà i seguenti softkey:

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 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.

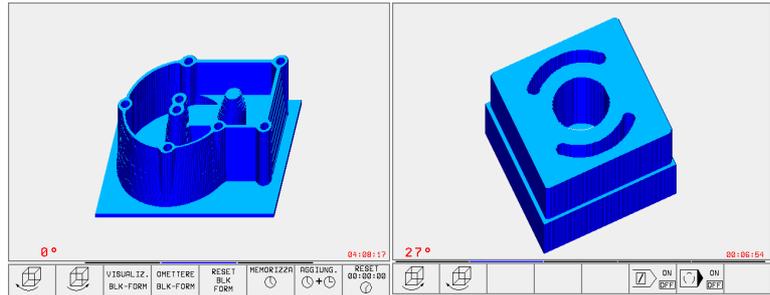


Rappresentazione 3D

In questa rappresentazione il TNC fornisce una simulazione tridimensionale del pezzo.

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", pag. 369.



► Selezionare mediante softkey la rappresentazione 3D

Rotazione della rappresentazione 3D

Commutare il livello softkey, finché vengono visualizzati i seguenti softkey:

Funzione	Softkey
Rotazione verticale della rappresentazione in passi di 27°	 

Visualizzazione/mascheratura della cornice del pezzo grezzo (non sul TNC 410)



► Visualizzazione cornice: Softkey VISUAL. BLK FORM



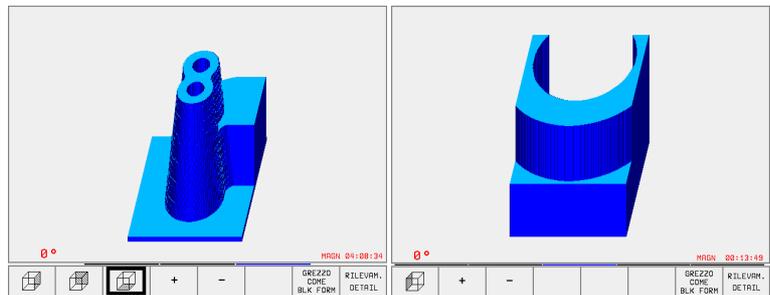
► Mascheratura cornice: Softkey OMETTERE BLK FORM

Ingrandimento di dettagli

I dettagli possono essere ingranditi nel modo operativo Test del programma nella

- 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 necessario, fermare la simulazione grafica
- ▶ Selezionare il lato del pezzo con il relativo softkey (tabella)
- ▶ Riduzione o ingrandimento del pezzo grezzo: premere il softkey "-" o "+"
- ▶ Riavviare il Test del programma o l'Esecuzione del programma con il softkey START (RESET + START ripristinano il pezzo grezzo originale)

Posizione del cursore nell'ingrandimento di dettagli (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 più grande (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
Ripetizione dell'ultima rappresentazione ingrandita del pezzo grezzo	
Reset dell'ingrandimento con visualizzazione del pezzo lavorato o non lavorato secondo il pezzo grezzo programmato	



Azionando il softkey GREZZO COME BLK FORM il TNC visualizzerà nuovamente, anche dopo un dettaglio senza RILEVAM. DETAIL, il pezzo grezzo 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 programmato. 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).

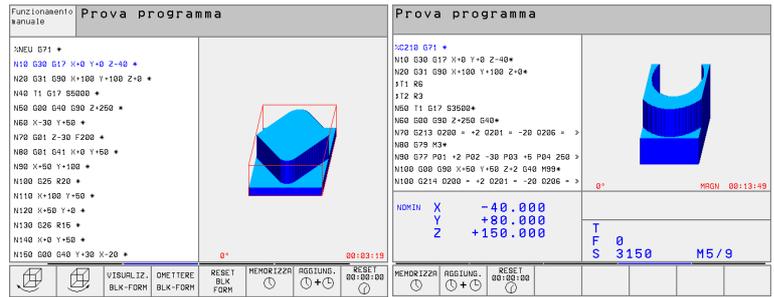
Selezione della funzione di cronometro

Commutare il livello softkey finché il TNC visualizzerà i softkey con le funzioni di cronometro:

Funzioni di cronometro	Softkey
Memorizzazione dell'ora visualizzata	
Visualizzazione della somma tra ora memorizzata e ora visualizzata	
Azzeramento dell'ora visualizzata	



I softkey alla sinistra delle funzioni di cronometro dipendono dalla ripartizione dello schermo selezionata.



The screenshot displays the CNC control interface during a program test. The top section shows the program code (G-code) being executed, with line numbers and coordinates. The middle section features a 3D visualization of the workpiece and tool path. The bottom section shows the time calculation results, including the total time (T) and the time for the current block (S).

Funzionamento manuale	Prova programma	Prova programma
M9U 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-30 F200 * N80 G01 G41 X+0 Y+50 * N90 X+50 Y+100 * N100 G25 R20 * N110 X+100 Y+50 * N120 X+50 Y+0 * N130 G26 R15 * N140 X+0 Y+50 * N150 G00 G40 Y+30 X-20 *		G210 G71 * N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z+40* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* J11 Q5 J12 K3 N50 T1 G17 S3500* N60 G00 G90 Z+250 G40* N70 G213 G200 + -2 G201 + -20 G206 + > N80 G70 M3* N90 G77 P01 +2 P02 -30 P03 +5 P04 260 > N100 G00 G90 X+50 Y+50 Z+2 G40 M95* N110 G214 G200 + -2 G201 + -20 G206 + > NDMIN X -40.000 Y +80.000 Z +150.000 T F 0 S 3150 M5/9

11.2 Funzioni per la visualizzazione del programma

Panoramica

Nei modi di esecuzione del programma e nel modo operativo Test del programma il TNC visualizzerà una serie di softkey per la visualizzazione per pagine del programma di lavorazione:

Funzioni	Softkey
Scorrimento indietro di una pagina di programma	
Scorrimento in avanti di una pagina di programma	
Selezione dell'inizio del programma	
Selezione della fine del programma	

Esecuzione continua		Prova programma	Prova programma
		%NEU G71 *	%C210 G71 *
		N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*
		N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*
		N40 T1 G17 S5000 *	T1 R6
		N50 G00 G40 G90 Z+250 *	T2 R3
		N60 X-30 Y+50 *	N50 T1 G17 S3500+
		N70 G01 Z-30 F200 *	N60 G00 G90 Z+250 G40+
		N80 G01 G41 X+0 Y+50 *	N70 G213 Q200 = +2 Q201 = -20 Q206 = >
		N90 X+50 Y+100 *	N80 G79 M3+
		N100 G25 R20 *	N90 G77 P01 +2 P02 -30 P03 +5 P04 250 >
		N110 X+100 Y+50 *	N100 G00 G90 X+50 Y+50 Z+2 G40 M99+
		N120 X+50 Y+0 *	N100 G214 Q200 = +2 Q201 = -20 Q206 = >
		N130 G26 R15 *	NDMIN X -40.000
		N140 X+0 Y+50 *	Y +80.000
		N150 G00 G40 Y+30 X-20 *	Z +150.000
			T F 0
			S M5/9
PAGINA UP	PAGINA DOWN	INIZIO UP	FINE DOWN
			CERCARE



11.3 Test del programma

Impiego

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 vedere "Rappresentazione del pezzo grezzo nello spazio di lavoro (non sul TNC 410)", pag. 410.



- ▶ 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: selezionare con il tasto GOTO la riga "0" e confermare 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



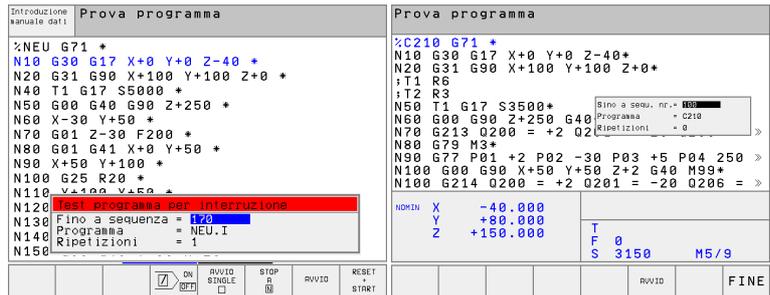
Esecuzione Test del programma fino ad un determinato blocco

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:** inserire il nome del programma nel quale si trova il blocco con il numero selezionato; il TNC visualizza il nome del programma selezionato; se l'arresto del programma deve essere eseguito in un programma chiamato con l'istruzione %, occorre inserire questo nome
- ▶ **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 impostato



Esecuzione del programma di lavorazione

Operazioni preliminari

- 1 Serrare il pezzo sulla tavola della macchina
- 2 Impostare l'origine
- 3 Selezionare le tabelle e i file dati pallet necessari (stato M)
- 4 Selezionare il programma di lavorazione (stato M)



L'avanzamento e il numero di giri del mandrino possono essere modificati intervenendo sulle manopole dei potenziometri di regolazione.

Inoltre vale per i TNC 426, TNC 430:

Mediante il softkey FMAX è possibile ridurre la velocità del rapido, se si vuole collaudare il programma NC. Il valore immesso rimane attivo anche dopo lo spegnimento/accensione della macchina. Per ripristinare la velocità del rapido originale, si deve immettere di nuovo il corrispondente valore numerico.

Esecuzione continua

- ▶ Avviare il programma di lavorazione con il tasto esterno di START

Esecuzione singola

- ▶ Avviare singolarmente ogni blocco del programma di lavorazione con il tasto esterno di START



Esecuzione di un programma di lavorazione che contiene coordinate di assi non controllati (non su TNC 426, TNC 430)

Impiego

Il TNC può anche elaborare programmi nei quali sono stati programmati assi non controllati.

Quando il TNC arriva ad un blocco nel quale si trova un asse non controllato, arresta l'esecuzione del programma.

Contemporaneamente visualizza una finestra nella quale viene indicata la distanza dalla posizione finale (vedere figura in alto a destra).

Procedimento

Quando il TNC visualizza la finestra del tratto rimanente, procedere come segue:

- ▶ portare in manuale l'asse nella posizione finale. Il TNC aggiorna costantemente la finestra del tratto rimanente e visualizza sempre il valore della distanza da coprire per raggiungere detta posizione.
- ▶ Al raggiungimento della posizione finale azionare il tasto START NC per proseguire l'esecuzione del programma. Premendo il tasto START NC prima di aver raggiunto la posizione finale, il TNC emette un messaggio di errore.



La precisione dell'avvicinamento alla posizione finale è stabilita dal parametro macchina 1030.x (possibili valori di immissione: da 0,001 a 2mm).

Gli assi non controllati devono trovarsi in un blocco per le posizioni separate, altrimenti il TNC emette un messaggio di errore.

Esecuzione continua									
N20	G31	G90	X+100	Y+100	Z+0*				
:	T1	R6							
:	T2	R3							
N50	T1	G17	S3500*						
N60	G00	G90	Z+250	G40*					
N70	G213	Q200 = +2	Q201 = +2	Q206 = +2					
N80	G79	M3*							
N90	G77	P01 +2	P02 -3						
N100	G00	G90	X+50	Y+50	Z+2	G40	M99*		
N100	G214	Q200 = +2	Q201 = -20	Q206 = +2					
N110	G79	M3*							
N120	G00	G90	Z+250	M6*					
NOMIN	X		-40.025						
	Y		+80.020						
	+Z		+174.185						
						T 1	Z		
						F 0			
						S 3150		M5/9	
									STOP INTERNO



Interruzione della lavorazione

Esistono varie possibilità per interrompere l'esecuzione del programma:

- Interruzioni programmate
- Premere il tasto esterno 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 di 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, TNC 430: Attenzione, 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 volante 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 impiego:

Disimpegno del mandrino dopo una rottura dell'utensile

- ▶ Interruzione della 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 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 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 chiamato
- la conversione di coordinate attiva (ad es. spostamento del punto zero, rotazione, specularità)
- le coordinate dell'ultimo centro del cerchio definito



Attenzione, i dati memorizzati rimangono attivi fintanto che non vengono resettati (ad es. finché non viene selezionato un nuovo programma)

Questi dati memorizzati servono per il riposizionamento dell'utensile sul profilo dopo lo spostamento manuale degli assi della macchina durante l'interruzione (softkey 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 visualizzato: 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 questo blocco viene calcolata matematicamente 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.

Tutti i programmi, le tabelle e i file pallet necessari devono essere preselezionati in uno dei modi operativi di esecuzione del programma (stato M).

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.

Al termine della lettura l'utensile viene portato con la funzione RAGGIUNGERE POSIZIONE sulla posizione calcolata.

La correzione della lunghezza utensile diventa attiva solo con la chiamata utensile e un successivo blocco di posizionamento, questo vale anche per una modifica della lunghezza utensile.

Per il TNC 426 e il TNC 430 vale inoltre:

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.

La funzione M128 non è consentita durante una lettura blocchi.

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.

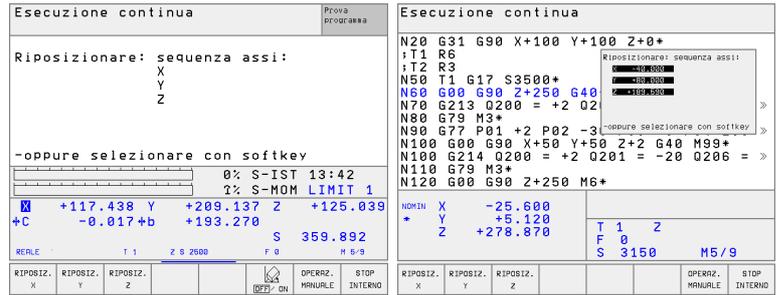
Se si desidera impiegare la lettura del programma in una tabella pallet, occorre prima selezionare nella tabella pallet, mediante i tasti cursore, il programma in cui si vuole entrare e quindi selezionare il softkey RIPOSIZ. A BLOCCO N.

Tutti i cicli di tastatura e il ciclo 247 vengono saltati dal TNC durante una lettura blocchi. Quindi i parametri di risultato descritti da tali cicli non contengono alcun valore.

Riposizionamento sul profilo

Con la funzione RAGGIUNGERE POSIZIONE il TNC riposiziona l'utensile sul profilo del pezzo in caso di:

- riposizionamento dopo uno spostamento degli assi della macchina durante una interruzione non programmata con STOP INTERNO
- riposizionamento dopo una lettura blocchi con RIPOSIZ. A BLOCCO N, p. es. dopo una interruzione con STOP INTERNO
- **Inoltre, per i TNC 426, TNC 430:** se a seguito dell'apertura dell'anello di spazio durante un'interruzione del programma la posizione di un asse si è modificata (in funzione delle caratteristiche della macchina)
 - ▶ selezionare il riposizionamento sul profilo: premere il softkey RAGGIUNGERE POSIZIONE
 - ▶ Per spostare gli assi nella sequenza proposta dal TNC sullo schermo: premere il tasto esterno di START oppure
 - ▶ per spostare gli assi in una sequenza qualsiasi: premere i softkey RIPOSIZ. X, RIPOSIZ. Z ecc. e confermare ogni volta con il tasto esterno di START
 - ▶ per continuare la lavorazione: premere il tasto esterno di START



11.5 Avvio automatico del programma (non sul TNC 410)

Impiego



Per poter eseguire un avviamento automatico il TNC deve essere stato opportunamente predisposto dal Costruttore della macchina; consultare il Manuale della macchina.

Con il softkey AUTOSTART (vedere figura in alto a destra), è possibile, in uno dei modi operativi di esecuzione del programma, avviare il programma attivo in un determinato momento programmabile:



- ▶ Selezionare la finestra per la definizione del momento di avvio (vedere figura in centro a destra)
- ▶ **TEMPO (ore:min:sec)**: Orario di avvio del programma
- ▶ **Data (GG.MM.ANNO)**: Data di avvio del programma
- ▶ Per attivare l'avvio automatico: Impostare il softkey AUTOSTART su ON

Esecuzione continua		Editing programma
0	BEGIN PGM FK1 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	TOOL CALL 1 Z	
4	L Z+250 R0 F MAX	
5	L X-20 Y+30 R0 F MAX	
6	L Z-10 R0 F1000 M3	
7	APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	
8	FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	
		0% S-IST 12:32
		2% S-MOM LIMIT 1
X	+60.391 Y +84.420 Z +197.009	
C	+132.425 B +119.313	
		S 233.459
REALE	T S 1195 F 0 M 5/9	
F MAX		AUTOSTART ON OFF

Automatic program start	
Time:	29.09.1999 12:31:50
Start program at:	
Time (hrs:min:sec):	22:00:00
Date (DD.MM.YYYY):	29.09.1999
Inattivo	



11.6 Trasmissione a blocchi: Esecuzione di programmi lunghi (non sui TNC 426, TNC 430)

Impiego

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
- Ripetizioni di blocchi di programma
- La funzione D15:PRINT

Trasmissione a blocchi del programma

Configurare l'interfaccia dati con la funzione MOD



- ▶ Selezionare il modo operativo Esecuzione continua o Esecuzione singola
- ▶ Esecuzione della 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



11.7 Salto di blocchi

Impiego

I blocchi che nella programmazione sono stati marcati con il carattere “/”, possono essere saltati nel test e nell’esecuzione del programma:



▶ Senza esecuzione o test dei blocchi di programma marcati con “/”: impostare il softkey su ON



▶ Esecuzione o test dei blocchi di programma marcati con “/”: impostare il softkey su OFF



Questa funzione non è attiva per i blocchi G99.

L'impostazione selezionata per ultima rimane memorizzata anche dopo un'interruzione della tensione di alimentazione.



11.8 Interruzione programmata del programma

Impiego

Il TNC interrompe l'esecuzione o il test di un programma nei blocchi nei quali è programmata la funzione M01. Programmando 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: impostare il softkey su OFF



- ▶ Interruzione dell'Esecuzione o del Test di un programma nei blocchi con M01: impostare il softkey su ON





12

Funzioni MOD



12.1 Selezione 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 desiderano modificare le funzioni MOD.



- ▶ Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto MOD. Figura in alto a destra: Funzioni MOD sul TNC 410. Figure al centro e in basso a destra: Funzione MOD su TNC 426, TNC 430 per le funzioni MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA e TEST DEL PROGRAMMA, figura alla pagina successiva: Funzione MOD in uno dei modi operativi MACCHINA

Editing programma																									
Posizione 1	NOMIN																								
Posizione 2	REALE																								
Cambio MM/pollici	MM																								
Immis. program.	ISO																								
<table border="1"> <tr> <td>NOMIN</td> <td>X</td> <td>-40.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Y</td> <td>+80.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Z</td> <td>+150.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>T</td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>F</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>S</td> <td></td> <td>M5/9</td> </tr> </table>		NOMIN	X	-40.000			Y	+80.000			Z	+150.000			T		0		F				S		M5/9
NOMIN	X	-40.000																							
	Y	+80.000																							
	Z	+150.000																							
	T		0																						
	F																								
	S		M5/9																						
	RS 232 SETUP	PARAMETRI UTENTE	CAMPO FINECORSA MACCHINA	INFO SYSTEM	CAMPO FINECORSA TEST	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 dell'impostazione tramite una finestra di selezione (non sul TNC 410). Quando sono disponibili più possibilità di impostazione, si può visualizzare, premendo il tasto GOTO, 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	Editing programma						
Numero codice							
NC : numero software 280476 03							
PLC: numero software BASIS--32							
SETUP: 286197 02F							
OPT : %0000011							
DSP1:246249 14A							
DSP2:246230 12							
	RS232 RS422 SETUP	PARAMETRI UTENTE	HELP				FINE

Abbandono delle funzioni MOD

- ▶ Abbandono della 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 dei numeri software
- Impostazione del numero codice
- Programmazione dell'interfaccia
- Ev. parametri utente specifici di macchina
- Ev. visualizzazione dei file dati HELP

Funzionamento manuale	Prova programma						
Numero codice							
NC : numero software 280476 03							
PLC: numero software BASIS--32							
SETUP: 286197 02F							
OPT : %0000011							
DSP1:246249 14A							
DSP2:246230 12							
	RS232 RS422 SETUP	GREZZO IN ZONA LAVORAZ.	PARAMETRI UTENTE	HELP			FINE



TEST DEL PROGRAMMA:

- Visualizzazione dei numeri software
- Impostazione del numero codice
- Programmazione interfaccia dati
- Rappresentazione pezzo grezzo nello spazio di lavoro
- Ev. parametri utente specifici di macchina
- Ev. visualizzazione dei file dati HELP

IN TUTTI GLI ALTRI MODI OPERATIVI:

- Visualizzazione dei numeri software
- Visualizzazione codici delle opzioni disponibili
- Selezione dell'indicazione di posizione
- Impostazione dell'unità di misura (mm/pollici)
- Impostazione della lingua di programmazione per l'MDI
- Definizione degli assi per la conferma della posizione reale
- Impostazione dei limiti del campo di spostamento
- Visualizzazione delle origini
- Visualizzazione dei tempi operativi
- Ev. visualizzazione dei file dati HELP
- Ev. attivazione delle funzioni di Teleservice

Funzionamento manuale						Editing programma	
Posizione 1						REALE	
Posizione 2						DIST	
Cambio MM/pollici						MM	
Immis. program.						HEIDENHAIN	
Selezione asse						%11111	
NC : numero software						280476 03	
PLC: numero software						BASIS--32	
SETUP:						286197 02F	
OPT :%00000011							
DSP1:246249 14A							
DSP2:246230 12							
PGM INPUT	CAMPO	CAMPO	CAMPO	HELP	TEMPO	SERVICE	FINE
POSIZIONE	FINECORSA (1)	FINECORSA (2)	FINECORSA (3)		MACC.	<input type="checkbox"/> OFF <input checked="" type="checkbox"/> ON	



12.2 Informazioni del Sistema (non su TNC 426, TNC 430)

Impiego

Con il softkey INFO SYSTEM il TNC visualizza le seguenti informazioni:

- Memoria di programma libera
- Numero del software NC
- Numero del software PLC; questi dati compaiono dopo la selezione delle funzioni sullo schermo del TNC. Direttamente sotto questi numeri vengono visualizzati i numeri delle opzioni disponibili (OPT):
- Opzioni disponibili, per es. Digitalizzazione



12.3 Numeri Software e numeri delle Opzioni (non sul TNC 410)

Impiego

I numeri software del NC, del PLC e dei dischetti di SETUP compaiono sullo schermo TNC dopo la selezione delle funzioni MOD.

Direttamente sotto questi numeri vengono visualizzati i numeri delle opzioni disponibili (OPT:):

Nessuna opzione OPT	00000000
Opzione Digitalizzazione con tastatore digitale OPT	00000001
Opzione Digitalizzazione con tastatore digitale OPT	00000011



12.4 Inserimento del numero codice

Impiego

Tramite i numeri codice viene dato l'accesso a certe funzioni, non sempre necessarie nell'uso normale del TNC.

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 nella programmazione parametri Q	555343
Disattivazione protezione file (non su TNC 426, TNC 430)	86357
Contatore ore lavoro (non su TNC 426, TNC 430) per: CONTROLLO ON ESECUZIONE PROGRAMMA MANDRINO ON	857282
Configurazione della scheda Ethernet	NET123



12.5 Programmazione interfaccia dati per il TNC 410

Selezione del menu di programmazione

Per la programmazione delle interfacce dati premere il softkey RS 232- / RS 422 - SETUP Il TNC visualizzerà un menu per le seguenti impostazioni:

Selezione del MODO OPERATIVO dell'apparecchio periferico

Apparecchio periferico	Modo operativo
PC con software HEIDENHAIN per la trasmissione dati TNCremo o TNCremo NT	FE
Unità a dischetti HEIDENHAIN FE 401 e FE 401 FB	FE
Apparecchi periferici di terzi quali stampanti, lettori, perforatori, PC senza TNCremo	EXT1, EXT2
Senza trasmissione dati; p. es. digitalizzazione senza memorizzazione del valore di misura o lavorazioni senza periferica collegata	NUL

Programmazione del BAUD-RATE

Il BAUD RATE (velocità di trasmissione dati) può essere selezionata tra 110 e 115.200 baud. Il TNC memorizza per ogni modo operativo (FE, EXT1 ecc.) il relativo BAUD RATE

Definizione memoria per la trasmissione a blocchi

Per poter editare altri programmi contemporaneamente alla esecuzione a blocchi, è necessario definire l'area di memoria destinata alla trasmissione a blocchi.

Il TNC visualizza la memoria disponibile. Determinare l'area riservata inferiore all'area disponibile.

Definizione Memoria temporanea blocchi

Onde garantire una lavorazione continua nella trasmissione a blocchi, il TNC necessita di un certo numero di blocchi nella memoria di programma.

Nella Memoria temporanea blocchi si definisce il numero di blocchi NC da trasferire tramite l'interfaccia dati prima che il TNC inizi la lavorazione. Il valore da introdurre per la Memoria temporanea blocchi dipende dalla distanza punti del programma NC. Con distanze punti molto piccole definire una memoria temporanea blocchi grande e viceversa. Valore indicativo: 1000.

Editing programma			
Interfaccia RS232		FE	
Baud rate		57600	
Memoria per trasmis. a blocchi			
Liberi [kbyte]		313	
Occupati [kbyte]		0	
Blocco buffer		0	
NOMIN	X	-40.000	
	Y	+80.000	
	Z	+150.000	
	T	0	
	F	3150	M5/9
	S		
			FINE



Trasmissione dati tra TNC 410 e TNCremo

Accertarsi che:

- il TNC sia collegato alla corretta interfaccia seriale del PC
- la velocità di trasmissione dati sul TNC per LSV-2 e quella nel TNCremo corrispondano

Dopo aver avviato il TNCremo, nella parte sinistra della finestra compariranno tutti i file memorizzati nella directory corrente. Con <Directory>, <Cambia> si può selezionare un qualsiasi altro drive o un'altra directory. Per poter avviare la trasmissione di file dal TNC(vedere „Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno“ , pag. 69), selezionare <Collegamento>, <Server file>. Il TNCremo è ora pronto per ricevere dati.



12.6 Programmazione interfacce dati su TNC 426, TNC 430

Selezione del menu di programmazione

Per la programmazione delle interfacce dati premere il softkey RS 232- / RS 422 - SETUP Il 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 "Importare tutti i programmi", "Importare il programma proposto" e "Importare directory"

Programmazione del BAUD-RATE

Il BAUD RATE (velocità di trasmissione dati) può essere selezionata tra 110 e 115.200 baud.

Apparecchio periferico	Modo operativo	Simbolo
PC con software HEIDENHAIN TNCremo per il comando a distanza del TNC	LSV-2	
PC con software HEIDENHAIN per la trasmissione dati TNCremo	FE1	
Unità a dischetti HEIDENHAIN FE 401 B	FE1	
FE 401 dal N. progr. 230 626 03	FE1	
Unità a dischetti HEIDENHAIN FE 401 fino al N. prog. 230 compreso 626 02	FE2	
Apparecchi periferici di terzi quali stampanti, lettori, perforatori, PC senza TNCremo	EXT1, EXT2	

Funzionamento manuale	Editing programma	
Interfaccia RS232	Interfaccia RS422	
Funzione : LSV-2	Funzione : LSV-2	
Baud rate	Baud rate	
FE : 115200	FE : 38400	
EXT1 : 19200	EXT1 : 9600	
EXT2 : 9600	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 quale apparecchio il TNC deve trasmettere i dati.

Applicazioni:

- Emissione di valori con la funzione parametrica Q FN15
- Emissione di valori con la funzione parametrica Q FN16
- Percorso sul disco fisso del 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	Percorso
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 FN15/FN16 o nella quale si trova il programma con i cicli di digitalizzazione	vuoto

Nome file dati:

Dati	Modo operativo	Nome file dati
Dati di digitalizzazione	ESECUZIONE PROGRAMMA	E' definito nel ciclo CAMPO
Valori con FN15	ESECUZIONE PROGRAMMA	%FN15RUN.A
Valori con FN15	Test del programma	%FN15SIM.A
Valori con FN16	ESECUZIONE PROGRAMMA	%FN16RUN.A
Valori con FN16	Test del programma	%FN16SIM.A



Software per la trasmissione dati

Per trasferire file dal e al TNC, si consiglia l'uso dei software HEIDENHAIN per il trasferimento dati TNCremo o TNCremoNT. Con TNCremo/TNCremoNT si possono comandare, tramite interfaccia seriale, tutti i Controlli HEIDENHAIN.



Per ricevere il software per la trasmissione dati TNCremo o TNCremoNT contro pagamento di un contributo simbolico, rivolgersi direttamente alla HEIDENHAIN.

Requisiti di sistema per TNCremo:

- Personal computer AT o sistema compatibile
- Sistema operativo MS-DOS/PC-DOS 3.00 o superiore, Windows 3.1, Windows for Workgroups 3.11, Windows NT 3.51, OS/2
- 640 kB di memoria di lavoro
- 1 MByte liberi su disco fisso
- Disponibilità di un'interfaccia seriale libera
- Per un lavoro agevole un mouse Microsoft (TM) compatibile (non indispensabile)

Requisiti di sistema per TNCremoNT:

- PC con processore 486 o superiore
- Sistema operativo Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0
- 16 MByte di memoria di lavoro
- 5 MByte liberi su disco fisso
- Disponibilità di un'interfaccia seriale libera o collegamento alla rete TCP/IP del TNC con scheda Ethernet

Installazione sotto Windows

- ▶ Avviare il programma di installazione SETUP.EXE da file Manager (Gestione Risorse)
- ▶ Seguire le istruzioni del programma di Setup

Avviare TNCremo sotto Windows 3.1, 3.11 e NT 3.51

Windows 3.1, 3.11, NT 3.51:

- ▶ Fare doppio clic sull'icona nel gruppo di programmi Applicazioni HEIDENHAIN

Al primo avviamento di TNCremo vengono richiesti il tipo di Controllo collegato, l'interfaccia (COM1 o COM2) e la velocità di trasmissione dati. Introdurre i dati richiesti.

Avvio di TNCremoNT sotto Windows 95, Windows 98 e NT 4.0

- ▶ Cliccare su <Avvio>, <Programmi>, <Applicazioni HEIDENHAIN>, <TNCremoNT>

Al primo avviamento di TNCremoNT esso prova automaticamente a stabilire un collegamento con il TNC



Trasmissione dati tra TNC e TNCremo

Accertarsi che:

- il TNC sia collegato alla corretta interfaccia seriale del PC
- la modalità dell'interfaccia sul TNC sia settata su **LSV-2**
- la velocità di trasmissione dati sul TNC per LSV-2 e quella nel TNCremo corrispondano

Dopo aver avviato il TNCremo, nella parte sinistra della finestra **1** compariranno tutti i file memorizzati nella directory corrente. Con <Directory>, <Cambia> si può selezionare nel PC un qualsiasi altro drive o un'altra directory.

Se si desidera comandare la trasmissione dati dal PC, occorre creare il collegamento sul PC nel modo seguente:

- ▶ Selezionare <Collegamento>, <Collegamento>. Il TNCremo riceve così la struttura dei file e delle directory del TNC e la visualizza nella parte inferiore della finestra principale **2**
- ▶ Per trasferire un file dal TNC al PC, selezionare il file nella finestra TNC (evidenziandolo su fondo chiaro con un clic del mouse) e attivare la funzione <File> <Trasmissione>
- ▶ Per trasferire un file dal TNC al PC, selezionare il file nella finestra TNC (evidenziandolo su fondo chiaro con un clic del mouse) e attivare la funzione <File> <Trasmissione>

Se si desidera comandare la trasmissione dati dal TNC, occorre creare il collegamento sul PC nel modo seguente:

- ▶ Selezionare <Collegamento>, <Server file (LSV-2)>. Il TNCremo si trova ora in modalità server e può ricevere dati dal TNC oppure inviarli al TNC
- ▶ Selezionare sul TNC le funzioni per la Gestione file dati tramite il tasto PGM MGT (vedere „Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno” , pag. 62) e trasmettere i dati desiderati

Uscita da TNCremo

Selezionare l'opzione di menu <file>, <esci> o azionare la combinazione di tasti ALT+X



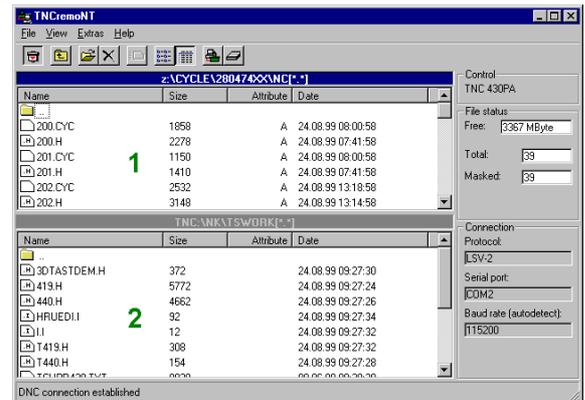
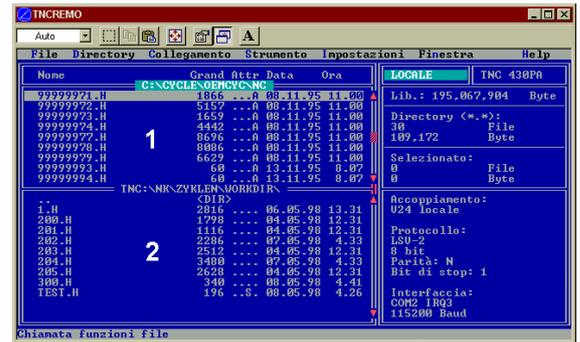
Ricorrere anche alla funzione di Help di TNCremo, nella quale sono spiegate tutte le funzioni

Trasmissione dati tra TNC e TNCremoNT

Accertarsi che:

- il TNC sia collegato alla corretta interfaccia seriale del PC o alla rete
- la modalità dell'interfaccia sul TNC sia settata su **LSV-2**

Dopo aver avviato il TNCremo, nella parte superiore della finestra principale **1** compariranno tutti i file memorizzati nella directory corrente. Con <File>, <Cambia> si può selezionare nel PC un qualsiasi altro drive o un'altra directory.



Se si desidera comandare la trasmissione dati dal PC, occorre creare il collegamento sul PC nel modo seguente:

- ▶ Selezionare <File>, <Collegamento>. Il TNCremo riceve così la struttura dei file e delle directory del TNC e la visualizza nella parte inferiore della finestra principale **2**
- ▶ Per trasferire un file dal TNC al PC, selezionare il file nella finestra TNC con un clic del mouse e trascinarlo, mantenendo premuto il tasto del mouse, nella finestra PC **1**
- ▶ Per trasferire un file dal PC al TNC, selezionare il file nella finestra PC con un clic del mouse e trascinarlo, mantenendo premuto il tasto del mouse, nella finestra TNC **2**

Se si desidera comandare la trasmissione dati dal TNC, occorre creare il collegamento sul PC nel modo seguente:

- ▶ Selezionare <Extra>, <TNCserver>. Il TNCremo si trova ora in modalità server e può ricevere dati dal TNC oppure inviarli al TNC
- ▶ Selezionare sul TNC le funzioni per la Gestione file dati tramite il tasto PGM MGT (vedere „Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno“ , pag. 62) e trasmettere i dati desiderati

Uscita da TNCremoNT

Selezionare l'opzione di menu <File>, <Chiudi>



Ricorrere anche alla funzione di Help di TNCremo, nella quale sono spiegate tutte le funzioni



12.7 Interfaccia Ethernet (non per TNC 410)

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. Per i sistemi operativi Windows 95, Windows 98 e Windows NT 4.0 la HEIDENHAIN consiglia il software di rete **CimcoNFS for HEIDENHAIN**, che si può ordinare separatamente oppure insieme alla scheda Ethernet per il TNC:

Articolo	Codice di ordinazione HEIDENHAIN
Solo il software CimcoNFS for HEIDENHAIN	339 737-01
Scheda Ethernet e Software CimcoNFS for HEIDENHAIN	293 890-73

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 tramite il connettore RJ45 (X26, 10BaseT). Il connettore è separato galvanicamente dall'elettronica del controllo.

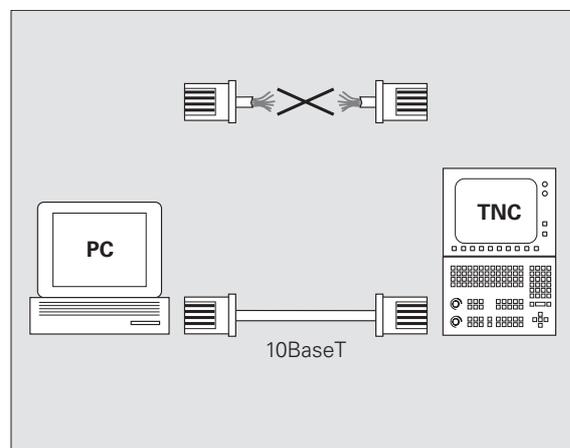
Collegamento RJ45 X26 (10BaseT)

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 con cavi non schermati 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 del TNC



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

Impostazione generale della rete

- Premere il softkey DEFINE NET per l'introduzione della impostazione generale della rete ed introdurre i seguenti dati:

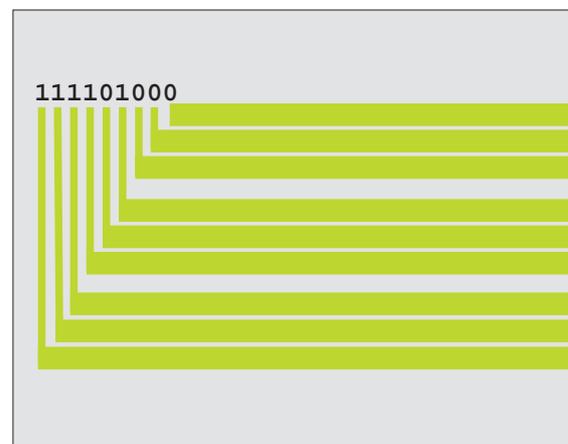
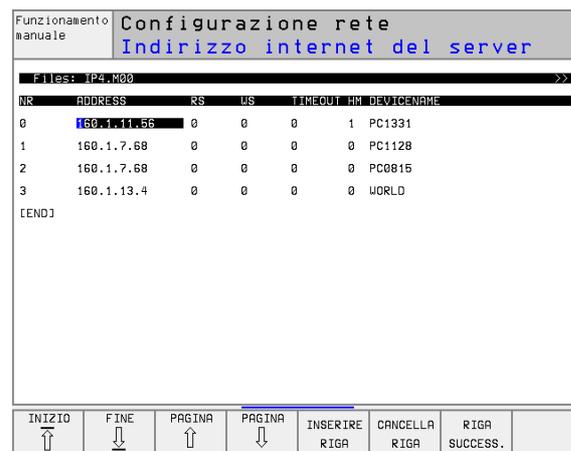
Impostazione	Significato
ADDRESS	Indirizzo che l'amministratore di rete deve assegnare al TNC. Inserimento: quattro cifre decimali separate da punti, ad es. 160.1.180.20
MASK	SUBNET MASK per risparmiare indirizzi nell'ambito della rete. Inserimento: quattro cifre decimali separate da punti, richiedere il valore all'amministratore di rete, ad es. 255.255.0.0
ROUTER	Indirizzo Internet del Router di default. Immettere unicamente se la rete è composta da più reti parziali. Inserimento: quattro cifre decimali separate da punti, richiedere 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 IEE 802.2/802.3
HW	Definizione del connettore utilizzato 10BASET: utilizzando 10BaseT
HOST	Nome con il quale il TNC si identifica in rete: utilizzando un server Hostname, introdurre qui un "Fully Qualified Hostname". Non introducendo alcun nome, il TNC utilizza la cosiddetta autenticazione ZERO. Così facendo, il TNC ignora le impostazioni specifiche UID, GID, DCM e FCM (vedere alla pagina successiva).



Impostazioni delle caratteristiche specifiche della rete

► Premere il softkey DEFINE MOUNT per l'introduzione delle impostazioni specifiche della rete. Può essere definito un numero qualsiasi di impostazioni, ma se ne possono gestire contemporaneamente al massimo 7

Impostazione	Significato
ADDRESS	Indirizzo del server. Inserimento: 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. Immissione standard: 700, corrispondente ad un TIMEOUT di 700 millisecondi. 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: Riproporre sempre la Remote Procedure Call 1: Non riproporre la Remote Procedure Call
DEVICENAME	Nome visualizzato dal TNC nella 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	Definizione 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
FCM	Qui si assegnano le abilitazioni di accesso alle directory del server NFS (vedere figura centrale a destra). Introdurre un valore binario. Esempio: 111101000 0: accesso non abilitato 1: accesso abilitato



Impostazione	Significato
DCM	Qui si assegnano le abilitazioni di accesso ai file del server NFS (vedere figura in alto a destra). Introdurre un valore binario. Esempio: 111101000 0: accesso non abilitato 1: accesso abilitato
AM	Impostazione se all'avviamento il TNC deve collegarsi automaticamente alla 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:

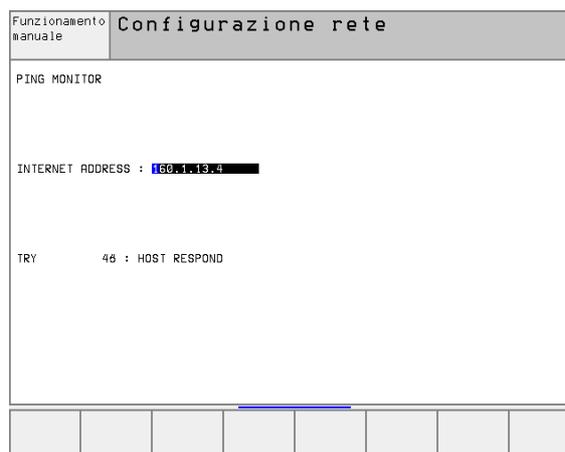
Impostazione	Significato
ADDRESS	Indirizzo del server. Inserimento: quattro cifre decimali separate da punti, richiedere il valore all'amministratore di rete, ad es. 160.1.13.4
DEVICE NAME	Nome della stampante visualizzato dal TNC all'azionamento del softkey STAMPA, vedere "Gestione file dati estesa TNC 426, TNC 430", pag. 53
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 dell'apparecchio con il 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 destinatario prima definito. Dopo il numero dei pacchetti dati trasmessi il TNC ne visualizza lo stato:

Visualizzazione 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



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 NOT VALID	Per il TNC è stato utilizzato un indirizzo Internet non valido
IP4: (E) INTERNETADDRESS NOT VALID	SUBNET MASK non adatta per l'indirizzo Internet del TNC
IP4: (E) SUBNETMASK OR HOST ID NOT VALID	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 NOT VALID	Tutti i bit della SUBNET ID sono 0 o 1
IP4: (E) DEFAULTROUTERADDRESS NOT VALID	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 o 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 con DEFINE MOUNT, PATH
NFS2: <Nome dispositivo> (E) UID OR GID 0 NOT ALLOWED	Per DEFINE MOUNT, UID o GID è stato introdotto 0. Il valore 0 è riservato all'amministratore del sistema



12.8 Configurazione del PGM MGT (non sul TNC 410)

Impiego

Con questa funzione si definisce l'entità delle funzioni della Gestione file dati

- Standard: gestione file dati semplificata senza visualizzazione di directory
- Estesa: gestione file dati con funzioni ampliate e visualizzazione directory



Da osservare: vedere "Gestione file dati standard TNC 426, TNC 430", pag. 45, e vedere "Gestione file dati estesa TNC 426, TNC 430", pag. 53.

Modifica delle impostazioni

- ▶ Selezionare la Gestione file dati nel modo operativo
MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA: premere il tasto PGM MGT
- ▶ Help, visualizzazione file 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 ESTESA



12.9 Parametri utente specifici di macchina

Impiego

Per consentire all'utente la programmazione di funzioni specifiche di macchina, il Costruttore della macchina può definire fino a 16 parametri macchina quali parametri utente.



Questa funzione non è disponibile su tutti i TNC.
Consultare il Manuale della macchina.



12.10 Rappresentazione del pezzo grezzo nello spazio di lavoro (non sul TNC 410)

Impiego

Nel modo operativo test del programma, è possibile effettuare una verifica grafica della posizione del pezzo grezzo nello spazio di lavoro della macchina e attivare il controllo di tale spazio nel modo operativo Test del programma: Premere a tale scopo il softkey GREZZO IN ZONA LAVORAZ.

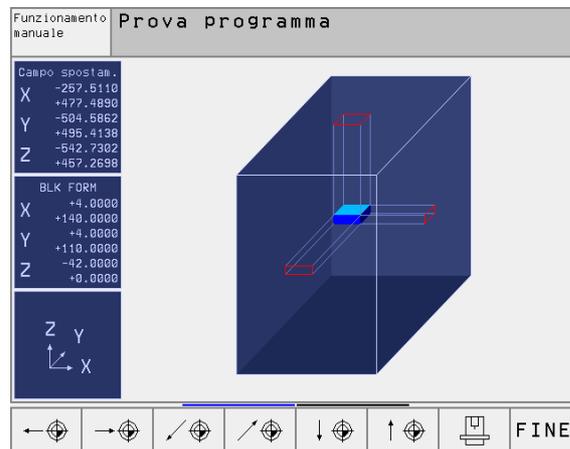
Il TNC rappresenta per l'area di lavoro un rettangolo, le cui misure vengono presentate nella finestra "Campo fine corsa". Le dimensioni dell'area di lavoro vengono prelevate dal TNC dai parametri macchina corrispondenti al campo fine corsa attivo. Poiché il campo fine corsa è definito nel sistema di riferimento macchina, l'origine del parallelepipedo corrisponde all'origine della macchina. La posizione dell'origine della macchina all'interno del parallelepipedo si può visualizzare premendo il softkey M91 (2° livello softkey).

Un secondo parallelepipedo () rappresenta il pezzo grezzo, le cui dimensioni di ingombro () vengono prelevate dal TNC dalla definizione del pezzo grezzo nel programma selezionato. Il parallelepipedo che rappresenta il pezzo grezzo definisce il sistema di coordinate la cui origine si trova all'interno del parallelepipedo. La posizione dell'origine all'interno del parallelepipedo si può visualizzare premendo il softkey "Visualizza origine pezzo" (2° livello softkey)

L'esatta posizione del grezzo all'interno dell'area di lavoro di norma non è essenziale per il test del programma. Tuttavia, se si eseguono test di programmi contenenti spostamenti con M91 o M92, occorre spostare il pezzo grezzo "graficamente" in modo tale che non si verifichino interruzioni di profilo. Utilizzare a tale scopo i softkey proposti nella tabella seguente.

Inoltre è possibile attivare il controllo dell'area di lavoro per la modalità test del programma, per eseguire il test del programma con l'origine attuale e le corse attive (vedere tabella seguente, ultima riga).

Funzione	Softkey
Spostamento del pezzo grezzo a sinistra	
Spostamento del pezzo grezzo a destra	
Spostamento del pezzo grezzo in avanti	
Spostamento del pezzo grezzo indietro	



Funzione	Softkey
Spostamento del pezzo grezzo verso l'alto	
Spostamento del pezzo grezzo verso il basso	
Visualizzazione del pezzo grezzo riferito all'origine impostata	
Visualizzare la corsa totale riferita 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)	
Visualizzazione dell'origine del pezzo nello spazio di lavoro	
Inserimento (ON)/disinserimento (OFF) del controllo dello spazio di lavoro durante il test del programma	



12.11 Selezione dell'indicazione di posizione

Impiego

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:

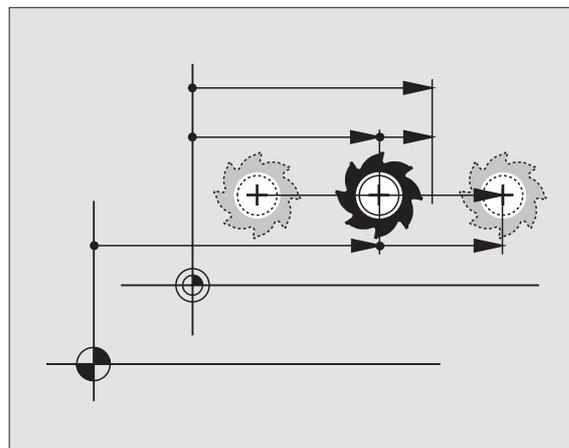
- Posizione di partenza
- Posizione finale dell'utensile
- Origine del pezzo
- Origine della macchina

Per la visualizzazione delle posizioni del TNC si possono selezionare le seguenti coordinate:

Funzione	Visualizzazione
Posizione nominale; valore preimpostato dal TNC	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 posizione finale	DIST
Errore di inseguimento; differenza tra posizione nominale e reale	INSEG
Deflessione del tastatore di misurazione	DEFL
Percorsi eseguiti con la funzione volantino elettronico (M118) (solo indicazione di posizione 2, non sul TNC 410)	M118

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.



12.12 Selezione dell'unità di misura

Impiego

Con questa funzione MOD si definisce se il TNC deve visualizzare le coordinate in millimetri o in pollici.

- Sistema metrico: p.es. X = 15,789 (mm) funzione MOD Cambio mm/pollici = pollici. Indicazione con 3 cifre decimali
- Sistema in pollici: p.es. X = 0,6216 (pollici) funzione MOD Cambio mm/pollici = pollici. Indicazione con 4 cifre decimali

Se è attivata la visualizzazione in pollici anche l'avanzamento viene visualizzato dal TNC in pollici/min. In un programma in pollici i valori di avanzamento devono essere introdotti moltiplicati per un fattore 10.



12.13 Selezione della lingua di programmazione per il file \$MDI

Impiego

Con la funzione MOD "INSERIMENTO PROGRAMMA" si può commutare la programmazione del file dati \$MDI:

- Programmazione del \$MDI.H con dialogo in chiaro:
Inserimento nel programma: HEIDENHAIN
- Programmazione del \$MDI.I secondo DIN/ISO:
Inserimento nel programma: ISO



12.14 Selezione assi per generazione di un blocco L (non sul TNC 410)

Impiego



Questa funzione è disponibile solo per la programmazione a dialogo con testo 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 generazione di un blocco L separato si effettua mediante il tasto "Conferma della posizione reale". La selezione degli assi viene effettuata come nei parametri macchina in modalità bit:

SELEZIONE ASSI %11111conferma assi X, Y, Z, IV., V.

SELEZIONE ASSI %01111 conferma assi X, Y, Z, IV.

SELEZIONE ASSI %00111conferma assi X, Y, Z

SELEZIONE ASSI %00011conferma assi X, Y

SELEZIONE ASSI %00001conferma assi X



12.15 Limitazione delle corse, visualizzazione dell'origine

Impiego

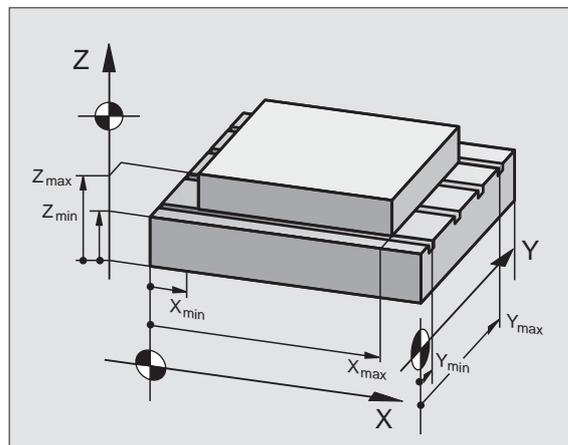
Nell'ambito del campo di spostamento massimo è possibile limitare il percorso di spostamento effettivamente utilizzabile per gli assi delle coordinate.

Esempio di impiego: protezione del divisore da collisioni.

Il campo massimo di spostamento viene limitato mediante finecorsa software. La corsa effettivamente utilizzabile viene limitata con la funzione MOD CAMPO FINECORSA: 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 FINECORSA (1) a FINECORSA (3)).

Lavoro senza limitazione del campo di spostamento

Per gli assi di coordinate da spostarsi senza limiti di campo, impostare quale CAMPO FINECORSA il percorso di spostamento massimo del TNC (+/- 99999 mm).



Rilevamento ed impostazione del campo massimo di spostamento

- ▶ Selezionare l'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
 - ▶ Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto MOD
- ▶ Impostazione dei limiti del campo di spostamento: premere il softkey CAMPO FINECORSO. Impostare i valori annotati quali limiti per gli assi
 - ▶ Abbandono della 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.

Funzionamento manuale		EDITING PROGRAMMA	Editing programma						
Campo spostam. I: Limiti: X- -500 X+ +300 Y- -500 Y+ +25 Z- -1000 Z+ +650 C- -30000 C+ +30000			Limiti: X+ 1510 Limiti: Y+ +375 Limiti: Z+ +400 Limiti: X- -50 Limiti: Y- -130 Limiti: Z- -40						
Punti zero: X +45.7729 Y +20.1073 Z +174.3582 C +90.2116 B +171.0519 5 +0.0005 6 +0.0005 7 +0.0001 8 +0			NOMIN X -40.000 Y +80.000 Z +150.000 T F 0 S M5/9						
PRG INPUT	CAMPO FINECORSO (1)	CAMPO FINECORSO (2)	CAMPO FINECORSO (3)	HELP	TEMPO	SERVICE	FINE		
POSIZIONE									FINE

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.

Impostazione dei limiti del campo di spostamento per il Test del programma (non su TNC 426, TNC 430)

Per il test del programma e al grafica di programmazione è possibile definire un "Campo finecorsa" separato (evt. 2° livello softkey) dopo aver attivato la funzione MOD.

Oltre ai limiti è possibile definire anche la posizione del punto di riferimento del pezzo riferito all'origine della macchina.



12.16 Esecuzione della funzione HELP

Impiego



La funzione di HELP non è disponibile su ogni macchina. Per maggiori informazioni rivolgersi al Costruttore della macchina.

La funzione di HELP deve supportare l'operatore nelle situazioni ove si rendono necessarie operazioni obbligate, ad 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. La figura a destra illustra la visualizzazione di un tale file su TNC 426, TNC 430.

Selezione ed esecuzione della funzione di HELP

► Help, visualizzazione file premere il tasto MOD



- Selezione funzioni HELP: premere il softkey HELP
- Per i TNC 426, TNC 430: ove necessario, chiamare la Gestione file dati (tasto PGM MGT) e selezionare un altro file di HELP
- Con i tasti freccia "Avanti/Indietro" selezionare nel file di HELP la riga contrassegnata da un #
- Esecuzione della funzione HELP selezionata: premere Start NC

Editing programma		Editing programma
Files: SERVICE1.HLP		Riga: 19 Colonna: 1 INSERT
<pre>#103 Y to TC position put out #104 Y to TC position put in #105 S to TC position #106 Tool unclamping #107 Tool clamping #108 Magazine turn clockwise #109 Magazine turn counter-clockwise</pre>		
		0% S-IST 14:32
		2% S-MOM LIMIT 1
X	+60.391 Y	+84.419 Z +197.009
C	+132.424 B	+119.313
		S 233.459
REALE	T	S 1195 F 0 M 5/9
INSERT	PAROLA SUCCES.	ULTIMA PAROLA
SOVRASC.	>>	<<
	PAGINA	PAGINA
	↑	↓
	INIZIO	FINE
	↑	↓
		CERCARE



12.17 Visualizzazione tempo di funzionamento(sul TNC 410 tramite il numero codice)

Impiego



Il Costruttore della macchina ha la facoltà di visualizzare anche altri tempi. Consultare il Manuale della macchina!

Selezionando il softkey TEMPO MACC. si può chiamare la visualizzazione di vari tempi operativi:

Tempo operativo	Significato
CONTROLLO ON	Tempo di funzionamento del Controllo dalla messa in funzione
MACCHINA ON	Tempo di funzionamento della macchina dalla sua messa in funzione
ESECUZIONE PROGRAMMA	Tempo di funzionamento per l'esercizio controllato dalla messa in funzione

Funzionamento manuale
Editing programma

```

Accensione           = 1395:11:20
Macchina on         = 965:33:08
Esecuz. programma  = 33:15:45
PLC-DIALOG 16      = 5:50:34
    
```

Numero codice

FINE

Tempo di lavoro
 Reset = ENT

```

Accensione           =0:13:55:2
Esecuz. programma   =0:0:0:19
Inserz. mandrino    =0:0:0:0
    
```

NOMIN	X -40.000	
	Y +80.000	
	Z +150.000	

T		
F	0	
S	3150	M5/9

FINE



12.18 Teleservice (non sul TNC 410)

Impiego



Le funzioni di Teleservice vengono definite ed abilitate dal Costruttore della macchina. Consultare il Manuale della macchina!

Il TNC dispone di due softkey per le funzioni di Teleservice, con cui si possono indirizzare due diversi centri di manutenzione.

Il TNC è dotato della possibilità di Teleservice (manutenzione a distanza). A tale scopo è necessario dotare il TNC di una scheda Ethernet che permetta una velocità di trasmissione dati più elevata di quella realizzabile mediante interfaccia seriale RS-232-C.

Utilizzando il software di Teleservice HEIDENHAIN il Costruttore della macchina può in tal caso stabilire un collegamento a scopo diagnostico con il TNC tramite un modem ISDN. Sono disponibili le seguenti funzioni:

- Trasmissione on line della videata
- Interrogazione dello stato macchina
- Trasmissione di file dati
- Comando a distanza del TNC

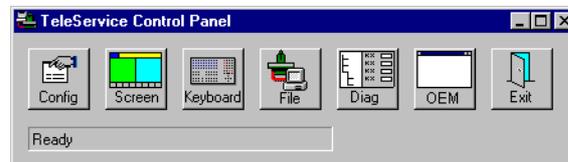
In linea di principio sarebbe possibile anche un collegamento via Internet. I primi tentativi effettuati hanno tuttavia dimostrato che, a causa dell'elevato traffico spesso presente sulla rete, la velocità di trasmissione oggi non è ancora sufficiente.

Chiamata e abbandono del Teleservice

- ▶ Selezionare una modalità di funzionamento qualsiasi
- ▶ Help, visualizzazione file premere il tasto MOD



- ▶ Apertura del collegamento con il centro di manutenzione: premere il softkey SERVICE oppure impostare il softkey SUPPORT su ON. Il TNC chiude automaticamente il collegamento, quando per un periodo di tempo definito (standard: 15 min) non si effettua alcuna trasmissione dati
- ▶ Chiusura del collegamento con il centro di manutenzione: premere il softkey SERVICE oppure impostare il softkey SUPPORT su OFF. Il TNC chiude il collegamento dopo circa un minuto



12.19 Accesso esterno (non sul TNC 410)

Impiego



Il costruttore della macchina può configurare le possibilità di accesso esterno tramite l'interfaccia LSV-2. Consultare il Manuale della macchina!

Con il softkey ACCESSO ESTERNO si può abilitare o bloccare l'accesso tramite l'interfaccia LSV-2.

Mediante un'immissione nel file di configurazione TNC.SYS si può proteggere con una password una directory e le rispettive sottodirectory. La password viene richiesta in caso di accesso ai dati di tale directory attraverso l'interfaccia LSV-2. Salvare nel file di configurazione TNC.SYS il percorso e la password per l'accesso esterno.



Il file TNC.SYS deve essere memorizzato nella directory Root TNC: \.

A si assegna solo la password, viene protetto tutto il drive TNC:\.

Per la trasmissione dati, utilizzare le versioni aggiornate del software HEIDENHAIN TNCremo oppure TNCremoNT.

Introduzione nel TNC.SYS	Significato
REMOTE.TNCPASSWORD=	Password per l'accesso tramite LSV-2
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Percorso che deve essere protetto

Esempio per TNC.SYS

```
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
```

```
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

Abilitazione/blocco dell'accesso esterno

- ▶ Selezionare una modalità di funzionamento qualsiasi
- ▶ Help, visualizzazione file premere il tasto MOD



- ▶ Abilitare il collegamento con il TNC: impostare il softkey ACCESSO ESTERNO su ON. Il TNC consente l'accesso ai dati tramite l'interfaccia LSV-2. Per l'accesso ad una directory indicata nel file di configurazione TNC.SYS, viene richiesta la password
- ▶ Bloccare il collegamento con il TNC: Impostare il softkey ACCESSO ESTERNO su OFF. Il TNC blocca l'accesso ai dati tramite l'interfaccia LSV-2.



13.1 Parametri utente generali

I parametri utente generali sono parametri macchina che intervengono sul comportamento del TNC.

Parametri utente tipici sono per esempio:

- 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 decimali**
impostare direttamente un valore numerico
- **Numeri binari**
impostare prima del valore numerico il simbolo di percentuale
- **Numeri esadecimali**
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

Adattamento delle interfacce TNC 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-Character (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**

1 1/2 bit di stop: **+0**

2 bit di stop: **+64**

1 bit di stop: **+128**

1 bit di stop: **+192**

Esempio:

Adattamento delle interfacce TNC 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 I+EXT1 (5030.0) e I+EXT2 (5030.1)

MP5030.x

Trasmissione standard: **0**

Interfaccia per la trasmissione a blocchi: **1**

Sistemi di tastatura 3D e digitalizzazione

Selezione del sistema di tastatura (solo per l'opzione Digitalizzazione con sistema di tastatura analogico, non sul TNC 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 **1** a **3 000** [mm/min]

Percorso di spostamento massimo fino al punto da tastare

MP6130da

0,001 a **99.999,9999** [mm]



Sistemi di tastatura 3D e digitalizzazione	
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 digitale	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 999
Funzione M per orientare il tastatore ad infrarossi prima di ogni misura (non sul TNC 410)	MP6161 Funzione non attiva: 0 Orientamento direttamente da NC: -1 Funzione M per l'orientamento del sistema di tastatura: da 1 a 999
Angolo di orientamento per il tastatore ad infrarossi (non sul TNC 410)	MP6162 da 0 a 359,9999 [°]
Differenza tra l'angolo di orientamento attuale e l'angolo di orientamento contenuto in MP 6162, dal quale eseguire l'orientamento del mandrino (non sul TNC 410)	MP6163 da 0 a 3,0000 [°]
Orientamento automatico del tastatore a infrarossi prima della tastatura nella direzione di tastatura programmata	MP6165 Funzione non attiva: 0 Orientamento del tastatore a infrarossi: 1
Misurazione multipla per funzione di tastatura programmabile (non sul TNC 410)	MP6170 da 1 a 3
Campo di tolleranza per la misurazione multipla (non sul TNC 410)	MP6171 da 0,001 a 0,999 [mm]
Ciclo di calibrazione automatica: centro dell'anello di calibrazione nell'asse X riferito all'origine della macchina (non sul TNC 410)	da MP6180.0 (campo finecorsa 1) a MP6180.2 (campo finecorsa 3) da 0 a 99.999,9999 [mm]
Ciclo di calibrazione automatica: centro dell'anello di calibrazione nell'asse Y riferito all'origine della macchina (non sul TNC 410)	da MP6181.x (campo finecorsa 1) a MP6181.2 (campo finecorsa 3) da 0 a 99.999,9999 [mm]
Ciclo di calibrazione automatica: bordo superiore dell'anello di calibrazione nell'asse Z riferito all'origine della macchina (non sul TNC 410)	da MP6182.x (campo finecorsa 1) a MP6182.2 (campo finecorsa 3) da 0 a 99.999,9999 [mm]
Ciclo di calibrazione automatica: distanza al di sotto del bordo superiore dell'anello sul quale il TNC esegue la calibrazione	da MP6185.x (campo finecorsa 1) a MP6185.2 (campo finecorsa 3) da 0,1 a 99.999,9999 [mm]
Profondità di penetrazione del tastatore nella digitalizzazione con il tastatore analogico (non sul TNC 410)	MP6310 da 0,1 a 2,0000 [mm] (consigliato: 1mm)



Sistemi di tastatura 3D e digitalizzazione

Misurazione dell'offset centrale del tastatore nella calibrazione del tastatore analogico (non sul TNC 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 sul TNC 410)

MP6322.0

Asse macchina **X** parallelo all'asse tastatore X: **0**, Y: **1**, Z: **2**

Avvertenza:

Si deve fare attenzione alla corretta assegnazione tra assi dei tastatori e assi della macchina, altrimenti si rischia la rottura del tastatore

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 sul TNC 410)

MP6330

da **0,1** a **4,0000** [mm]

Avanzamento per il posizionamento del tastatore analogico sul punto MIN e avvicinamento al profilo (non sul TNC 410)

MP6350

da **1** a **3 000** [mm/min]

Avanzamento di tastatura per il tastatore analogico (non sul TNC 410)

MP6360

da **1** a **3 000** [mm/min]

Avanzamento di tastatura in rapido per il tastatore analogico (non sul TNC 410)

MP6361

da **1** a **3 000** [mm/min]

Diminuzione dell'avanzamento con deflessione laterale del tastatore analogico (non sul TNC 410)

MP6362

Diminuzione avanzamento disattivata: **0**
Diminuzione avanzamento attiva: **1**

Il TNC diminuisce l'avanzamento secondo una curva caratteristica predefinita. L'avanzamento minimo è pari al 10% dell'avanzamento programmato per la digitalizzazione.

Accelerazione radiale nella digitalizzazione per il sistema di tastatura analogico (non sul TNC 410)

MP6370

da **0,001** a **5,000** [m/s]² (consigliato: 0,1)

Con il MP6370 si limita l'avanzamento dei movimenti circolari durante la digitalizzazione, p. es. per i movimenti circolari 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.



Sistemi di tastatura 3D e digitalizzazione

Finestra di tolleranza per la digitalizzazione a linee isometriche con il sistema di tastatura analogico (non sul TNC 410)

MP6390
da **0,1** a **4,0000** [mm]

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.

**Misurazione del raggio con il TT 130:
Direzione di tastatura**

dal MP6505.0 (campo finecorsa 1) al MP6505.2 (campo finecorsa 3)
Direz. tastatura pos. nell'asse di rif. dell'angolo (asse 0°): **0**
Direz. tastatura pos. nell'asse + 90°: **1**
Direz. tastatura neg. nell'asse di rif. dell'angolo (asse 0°): **2**
Direz. tastatura neg. nell'asse + 90°: **3**

Avanzamento di tastatura per la 2^a misurazione con il TT120, forma dello stilo, correzioni nella TOOL.T

MP6507
Calcolare l'avanzamento di tastatura per la seconda misura con TT 130, con tolleranza costante: **+0**
Calcolare l'avanzamento di tastatura per la seconda misura con TT 130, con tolleranza variabile: **+1**
Avanzamento di tastatura costante per la seconda misura con TT 130: **+2**

Errore di misura massimo con il TT 130 nelle misurazioni con utensile rotante

MP6510
da **0,001** a **0,999** [mm] (consigliato: 0,005 mm)

Valore necessario per il calcolo dell'avanzamento di tastatura in connessione con l'MP6570

Velocità di avanzamento del TT130 con utensile fermo

MP6520
da **1** a **3 000** [mm/min]

Misurazione del raggio con il TT130: distanza tra bordo inferiore dell'utensile e bordo superiore dello stilo

dal MP6530.0 (campo finecorsa 1) al MP6530.2 (campo finecorsa 3)
da **0,001** a **99,9999** [mm]

Distanza di sicurezza nell'asse mandrino sopra lo stilo del TT 130 nel preposizionamento

MP6540.0
da **0,001** a **30.000,000** [mm]

Zona di sicurezza nel piano di lavoro intorno allo stilo del TT 130 nel preposizionamento

MP6540.1
da **0,001** a **30.000,000** [mm]

Rapido nel ciclo di tastatura per il TT 130

MP6550
da **1** a **10 000** [mm/min]

Funzione M per l'orientamento del mandrino nella misurazione di taglianti singoli

MP6560
da **0** a **999**



Sistemi di tastatura 3D e digitalizzazione

Misurazione con utensile rotante: velocità periferica ammessa per la fresa

MP6570
da **1,000** a **120,000** [m/min]

Valore necessario per il calcolo del numero giri e dell'avanzamento di tastatura

Misurazione con utensile rotante: Numero di giri massimo ammesso

MP6572
da **0,000** a **1** [giri/min]
Programmando 0 il numero di giri viene limitato a 1000 giri/min

Coordinate del centro dello stilo del TT 120 riferite all'origine della macchina

MP6580.0 (campo di spostamento 1)
Asse X

MP6580.1 (campo finecorsa 1)
Asse Y

MP6580.2 (campo di spostamento 1)
Asse Z

MP6581.0 (campo finecorsa 2), (non sul TNC 410)
Asse X

MP6581.1 (campo finecorsa 2), (non sul TNC 410)
Asse Y

MP6581.2 (campo finecorsa 2), (non sul TNC 410)
Asse Z

MP6582.0 (campo finecorsa 3), (non sul TNC 410)
Asse X

MP6582.1 (campo finecorsa 3), (non sul TNC 410)
Asse Y

MP6582.2 (campo finecorsa 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 non attivo: **2**

Conferma del dialogo "Interruzione corrente" dopo l'avviamento

MP7212
Conferma mediante tasto: **0**
Conferma automatica: **1**

Programmazione DIN/ISO: definizione del passo di incremento dei numeri di blocco

MP7220
da **0** a **150**



Visualizzazioni TNC, Editor TNC

Blocco della selezione di tipi di file dati	MP7224.0 Selezione di tutti i tipi di file dati mediante softkey: +0 Blocco selezione programmi HEIDENHAIN (softkey VISUAL .H): +1 Blocco selezione programmi DIN/ISO (softkey VISUAL .I): +2 Blocco selezione tabelle utensili (softkey VISUAL .T): +4 Blocco selezione tabelle origini (softkey VISUAL .D): +8 Blocco selezione tabelle pallet (softkey VISUAL .P): +16 Blocco selezione file testi (softkey VISUAL .A): +32 (non sul TNC 410) Blocco selezione tabelle punti (softkey VISUAL .PNT): +64 (non sul TNC 410)
Blocco dell'editing di tipi di file dati (non sul TNC 410)	MP7224.1 Nessun blocco dell'editing: +0 Blocco dell'editing per
Avvertenza: Bloccando un tipo di file dati, il TNC cancella tutti i file dati di questo tipo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Programmi HEIDENHAIN: +1 ■ Programmi DIN/ISO: +2 ■ Tabelle utensili: +4 ■ Tabelle origini: +8 ■ Tabelle pallet: +16 ■ File dati di testo: +32 ■ Tabelle punti: +64
Configurazione delle tabelle pallet (non sul TNC 410)	MP7226.0 Tabella pallet non attiva: 0 Numero di pallet per tabella pallet: da 1 a 255
Configurazione dei file Origine (non sul TNC 410)	MP7226.1 Tabella origini non attiva: 0 Numero di origini per tabella origini: da 1 a 255
Lunghezza programma per il controllo del programma (non sul TNC 410)	MP7229.0 Blocchi da 100 a 9 999
Lunghezza del programma fino alla quale sono ammessi i blocchi FK (non sul TNC 410)	MP7229.1 Blocchi da 100 a 9 999



Visualizzazioni TNC, Editor TNC

Impostazione della lingua di dialogo	MP7230 sul TNC 410 Tedesco: 0 Inglese: 1
	MP7230 su TNC 426, TNC 430 Inglese: 0 Tedesco: 1 Ceco: 2 Francese: 3 Italiano: 4 Spagnolo: 5 Portoghese: 6 Svedese: 7 Danese: 8 Finlandese: 9 Olandese: 10 Polacco: 11 Ungherese: 12 Riservato: 13 Russo: 14
Impostazione dell'ora interna del TNC (non sul TNC 410)	MP7235 Ora universale (Greenwich time): 0 Ora Europa centrale (MEZ): 1 Ora legale Europa centrale: 2 Differenza dall'ora universale: 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 "Dati utensile", pag. 99
Configurazione della tabella posti di utensili	MP7261.0 (magazzino 1) MP7261.1 (magazzino 2) MP7261.2 (magazzino 3) MP7261.3 (magazzino 4) Disattivata: 0 Numero di posti nel magazzino utensili: da 1 a 254 Programmando in MP 7261.1 fino a MP7261.3 il valore 0, viene utilizzato un solo magazzino utensili.
Indicizzare il numero utensile, per poter memorizzare più dati di correzione per un numero utensile (non sul TNC 410)	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



Visualizzazioni TNC, Editor TNC

Configurazione della tabella utensili (non indicare: 0); numero di colonna nella tabella utensili

MP7266.0

Nome utensile – NOME: da **0** a **31**; larghezza colonna: 16 caratteri

MP7266.1

Lunghezza utensile – L: da **0** a **31**; larghezza colonna: 11 caratteri

MP7266.2

Raggio utensile – R: da **0** a **31**; larghezza colonna: 11 caratteri

MP7266.3

Raggio utensile 2 – R2: da **0** a **31**; larghezza colonna: 11 caratteri

MP7266.4

Sovradimensione lunghezza utensile – DL: da **0** a **31**; larghezza colonna: 8 caratteri

MP7266.5

Sovradimensione raggio utensile – DR: da **0** a **31**; larghezza colonna: 8 caratteri

MP7266.6

Sovradimensione raggio utensile 2 – DR2: da **0** a **31**; larghezza colonna: 8 caratteri

MP7266.7

Utensile bloccato – TL: da **0** a **31**; larghezza colonna: 2 caratteri

MP7266.8

Utensile gemello – RT: da **0** a **31**; larghezza colonna: 3 caratteri

MP7266.9

Durata massima – TIME1 da **0** a **31**; larghezza colonna: 5 caratteri

MP7266.10

Durata max con TOOL CALL – TIME2: da **0** a **31**; larghezza colonna: 5 caratteri

MP7266.11

Durata attuale – CUR. TIME: **0** a **31**; larghezza colonna: 8 caratteri

MP7266.12

Commento utensile – DOC: da **0** a **31**; larghezza colonna: 16 caratteri

MP7266.13

numero di taglienti – CUT.: da **0** a **31**; larghezza colonna: 4 caratteri

MP7266.14

Tolleranza per il rilevamento usura sulla lunghezza utensile – LTOL: da **0** a **31**; larghezza colonna: 6 caratteri

MP7266.15

Tolleranza per il rilevamento usura sul raggio utensile – RTOL: da **0** a **31**; larghezza colonna: 6 caratteri

MP7266.16

Direzione di taglio – DIRECT.: da **0** a **31**; larghezza colonna: 7 caratteri

MP7266.17

Stato PLC – PLC: da **0** a **31**; larghezza colonna: 9 caratteri

MP7266.18

Offset utens. su asse utens. in aggiunta a MP6530 - TT:L-OFFS: **0** bis **31**;

Larg. Colonna: 11 caratteri

MP7266.19

Offset utens. tra centro stilo e centro utensile – TT:R-OFFS: **0** bis **31**;

Larg. Colonna: 11 caratteri

MP7266.20

Tolleranza per il rilevamento usura sulla lunghezza utensile – LBREAK: da **0** a **31**; larghezza colonna: 6 caratteri

MP7266.21

Tolleranza per il rilevamento usura sul raggio utensile – RBREAK: da **0** a **31**; larghezza colonna: 6 caratteri

MP7266.22

Lunghezza taglienti (ciclo 22) – LCUTS: da **0** a **31**; larghezza colonna: 11 caratteri

MP7266.23

Max angolo di penetrazione (ciclo 22) – ANGLE: da **0** a **31**; larghezza colonna: 7 caratteri

MP7266.24

Tipo di utensile –TYPE: da **0** a **31**; larghezza colonna: 5 caratteri



Visualizzazioni TNC, Editor TNC

Configurazione della tabella utensili (non indicare: 0); numero di colonna nella tabella utensili	<p>MP7266.25 Materiale tagliente – TMAT: da 0 a 31; larghezza colonna: 16 caratteri</p> <p>MP7266.26 Tabella dati di taglio – CDT: da 0 a 31; larghezza colonna: 16 caratteri</p> <p>MP7266.27 Valore PLC– PLC-VAL: da 0 a 31; larghezza colonna: 11 caratteri</p> <p>MP7266.28 Offset centrale del tastatore nell'asse principale – CAL-OFF1: da 0 a 31; larghezza colonna: 11 caratteri</p> <p>MP7266.29 Offset centrale del tastatore nell'asse secondario – CAL-OFF2: da 0 a 31; larghezza colonna: 11 caratteri</p> <p>MP7266.30 Angolo del mandrino nella calibrazione – CALL-ANG: da 0 a 31; larghezza colonna: 11 caratteri</p>
Configurazione della tabella posti utensile; numero di colonna nella tabella utensili (non indicare: 0)	<p>MP7267.0 Numero utensile – T: 0 bis 7</p> <p>MP7267.1 Utensile speciale – ST: 0 bis 7</p> <p>MP7267.2 Posto fisso – F: 0 bis 7</p> <p>MP7267.3 Posto bloccato – L: 0 bis 7</p> <p>MP7267.4 Stato PLC – PLC: 0 bis 7</p> <p>MP7267.5 Nome utensile dalla tabella utensili – TNAME: 0 bis 7</p> <p>MP7267.6 Commento dalla tabella utensili – DOC: 0 bis 7</p>
Modo operativo Funzionamento manuale: Visualizzazione dell'avanzamento	<p>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</p>
Definizione del segno decimale	<p>MP7280 Virgola quale segno decimale: 0 Punto quale segno decimale: 1</p>
Definizione modalità di visualizzazione (non sul TNC 410)	<p>MP7281.0 Modalità memorizzazione/editing programma</p> <p>MP7281.1 Modalità esecuzione programma Visualizzare i blocchi di più righe sempre in modo completo: 0 Visualizzare i blocchi di più righe in modo completo solo quando il blocco di più righe è il blocco attivo: 1 Visualizzare i blocchi di più righe in modo completo solo quando il blocco di più righe viene editato: 2</p>
Indicazione di posizione nell'asse utensile	<p>MP7285 L'indicazione si riferisce all'origine dell'utensile: 0 L'indicazione nell'asse utensile si riferisce alla superficie frontale dell'utensile: 1</p>



Visualizzazioni TNC, Editor TNC

Incrementi di visualizzazione per la posizione mandrino (non sul TNC 410)	MP7289 0,1 °: 0 0,05 °: 1 0,01 °: 2 0,005 °: 3 0,001 °: 4 0,0005 °: 5 0,0001 °: 6
Incrementi di visualizzazione	da MP7290.0 (asse X) a MP7290.8 (9° asse, TNC 410 solo fino al 4° asse) 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)
Blocco dell'impostazione dell'origine (non sul TNC 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 asse: +8 Blocco dell'impostazione dell'origine nel 4° asse: +16 Blocco dell'impostazione dell'origine nel 6° asse: +32 Blocco dell'impostazione dell'origine nel 7° asse: +64 Blocco dell'impostazione dell'origine nel 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 con 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 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 selezione del programma: 6 Cancellazione dell'indicazione di stato alla selezione del programma e con M02, M30, END PGM: 7
Definizioni per larappresentazione 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 2, metodo di proiezione 1: +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 nuovo BLK FORM nel ciclo 7 ORIGINE, riferito alla vecchia origine: +0 Visualizzazione nuovo BLK FORM nel ciclo 7 ORIGINE, riferito alla nuova origine: +4 Senza visualizzazione della posizione del cursore nella rappresentazione su tre piani: +0 Con visualizzazione della posizione del cursore nella rappresentazione su tre piani: +8



Visualizzazioni TNC, Editor TNC

Definizioni per la grafica di programmazione (non su TNC 426, TNC 430) **MP7311**
 Senza rappresentazione dei punti di penetrazione come cerchio: **+0**
 Con rappresentazione dei punti di penetrazione come cerchio: **+1**
 Senza rappresentazione nei cicli delle traiettorie a meandri: **+0**
 Con rappresentazione nei cicli delle traiettorie a meandri: **+2**
 Senza rappresentazione delle traiettorie corrette: **+0**
 Con rappresentazione delle traiettorie corrette: **+4**

Simulazione grafica senza programmazione dell'asse mandrino: raggio dell'utensile (non sul TNC 410) **MP7315**
 da **0** a **99.999,9999** [mm]

Simulazione grafica senza programmazione dell'asse mandrino: Profondità di penetrazione(non sul TNC 410) **MP7316**
 da **0** 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) **MP7392**
 da **0** a **99** [min] (0: funzione disattivata)

Impostare il tempo dopo il quale il TNC deve attivare il programma salvaschermo

Lavorazione ed esecuzione del programma

Ciclo 17: orientamento del mandrino all'inizio del ciclo **MP7160**
 Orientamento del mandrino: **0**
 Senza orientamento del mandrino: **1**

Attivazione ciclo 11 FATTORE DI SCALA **MP7410**
 FATTORE DI SCALA attivo in 3 assi: **0**
 FATTORE DI SCALA attivo solo nel piano di lavoro: **1**



Lavorazione ed esecuzione del programma

Gestione dei dati utensile/dati di calibrazione

MP7411

Sovrascrittura dei dati utensile attuali con i dati di calibrazione del sistema di tastatura 3D: **+0**
 Conservazione dei dati utensile attuali: **+1**
 Gestione dei dati di calibrazione nel menu di calibrazione: **+0** (non sul TNC 410)
 Gestione dei dati di calibrazione nella tabella utensili: **+2** (non sul TNC 410)

Cicli SL

MP7420

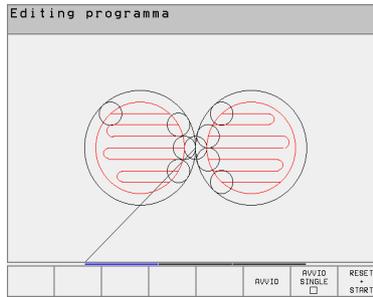
Fresatura del canale di contornatura in senso orario per isole e in senso antiorario per tasche: **+0**
 Fresatura del canale di contornatura in senso orario per tasche e in senso antiorario isole: **+1**
 Fresatura del canale di contornatura prima dello svuotamento: **+0**
 Fresatura del canale di contornatura 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, G123, 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**

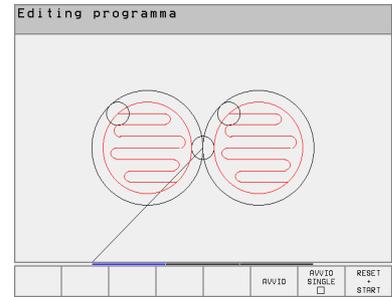
Cicli SL Gruppo I, Modalità funzionamento (non su TNC 426, TNC 430)

MP7420.1

Svuotamento a meandri di aree separate con sollevamento dell'utensile: **+0**
 Svuotamento sequenziale di aree separate senza sollevamento dell'utensile: **+1**
 da bit 1 a bit 7: riservato



MP7420.1 = 0 (cerchi piccoli = punti di penetrazione)



MP7420.1 = 1

Ciclo 4 FRESATURA DI TASCHE e ciclo 5 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 sul TNC 410)

MP7431

da **0,0001** a **0,016** [mm]



Lavorazione ed esecuzione del programma

<p>Effetto delle varie Effetto delle varie funzioni ausiliarie M</p> <p>Avvertenza:</p> <p>I fattori k_V vengono definiti dal Costruttore della macchina. Consultare il Manuale della macchina.</p>	<p>MP7440 Arresto esecuzione programma con M06: +0 Nessun arresto esecuzione programma con M06: +1 Nessuna chiamata ciclo con M89: +0 Chiamata ciclo con M89: +2 Arresto esecuzione programma con funzioni M: +0 Nessun arresto esecuzione programma con funzioni M: +4 Fattori k_V non commutabili con M105 e M106: +0 (non sul TNC 410) Fattori k_V commutabili con M105 e M106: +8 (non sul TNC 410) Avanzamento sull'asse utensile con M103 F. Riduzione non attiva: +0 Avanzamento sull'asse utensile con M103 F. Riduzione attiva: +16 Arresto di precisione con posizionamento mediante assi di rotazione Disattivata: +0 (non sul TNC 410) Arresto di precisione con posizionamento mediante assi di rotazione attivo: +32 (non sul TNC 410)</p>
<p>Emissione messaggio di errore con chiamata ciclo (non sul TNC 410)</p>	<p>MP7441 Emissione messaggio d'errore anche senza M3/M4 attivi: 0 Soppressione messaggio d'errore anche senza M3/M4 attivi: +1 Riservato: +2 Soppressione del messaggio d'errore, se la profondità è programmata positiva: +0 Emissione del messaggio d'errore, se la profondità è programmata positiva: +4</p>
<p>Funzione M per l'orientamento del mandrino nei cicli di lavorazione</p>	<p>MP7442 Funzione non attiva: 0 Orientamento direttamente da NC: -1 Funzione M per l'orientamento del mandrino: da 1 a 999</p>
<p>Max velocità di traiettoria con regolazione 100% del potenziometro nei modi operativi di esecuzione del programma</p>	<p>MP7470 da 0 a 99 999 [mm/min]</p>
<p>Avanzamento per movimenti di compensazione degli assi di rotazione (non sul TNC 410)</p>	<p>MP7471 da 0 a 99 999 [mm/min]</p>
<p>Le origini dalla tabella origine si riferiscono alla</p>	<p>MP7475 Origine del pezzo: 0 Origine della macchina: 1</p>



Lavorazione ed esecuzione del programma**Esecuzione delle tabelle pallet (non sul TNC 410)****MP7683**

Esecuzione singola del programma: esecuzione di una riga del programma NC attivo ad ogni avvio NC, esecuzione continua del programma:

esecuzione del programma NC completo ad ogni avvio NC: **+0**

Esecuzione singola del programma: esecuzione del programma NC completo ad ogni avvio NC: **+1**

Esecuzione continua del programma: esecuzione ad ogni avvio NC di tutti i programmi NC fino al pallet successivo: **+2**

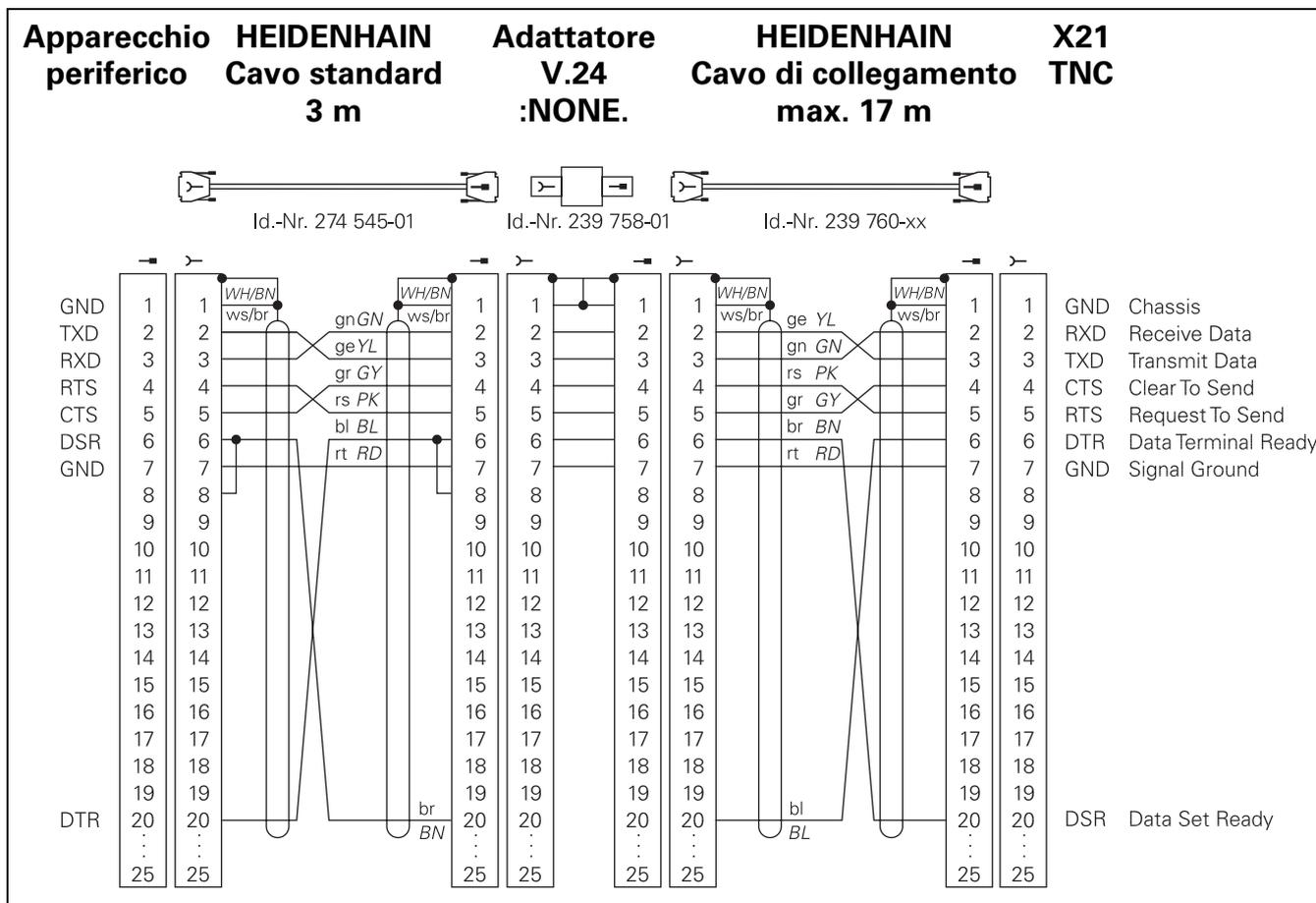
Esecuzione continua del programma: esecuzione del completo file pallet ad ogni avvio NC: **+4**

Esecuzione continua del programma: se è stato selezionato l'esecuzione del completo file pallet (+4), esecuzione ciclica dei file pallet, vale a dire fino all'azionamento dell'arresto NC: **+8**



13.2 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.

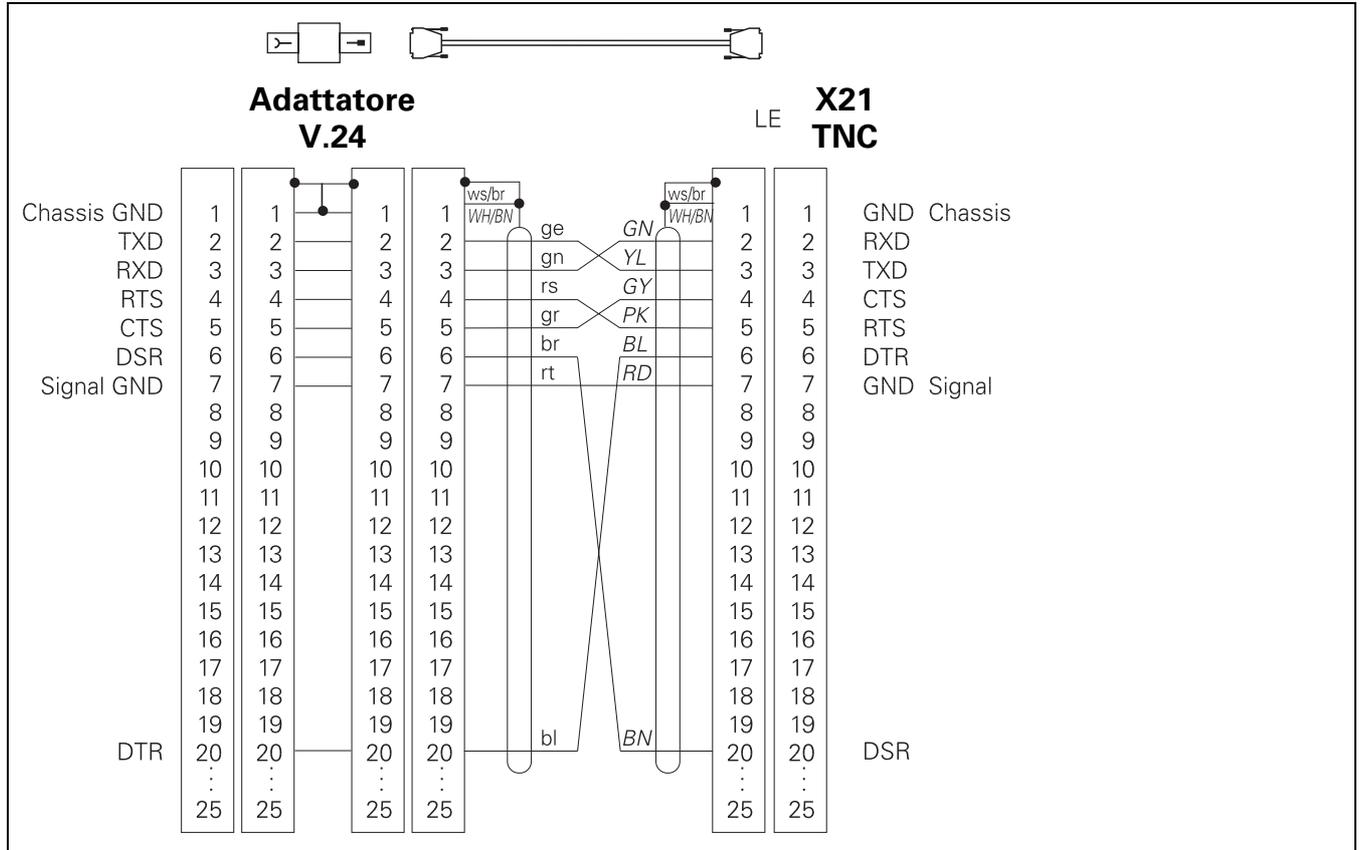


Apparecchi periferici

La piedinatura del connettore dell'apparecchio periferico può differire notevolmente dalla piedinatura del connettore sull'apparecchio Heidenhain.

Infatti essa dipende dall'apparecchio e dal tipo di trasmissione.

Rilevare la piedinatura del connettore dell'adattatore dallo schema sottostante.

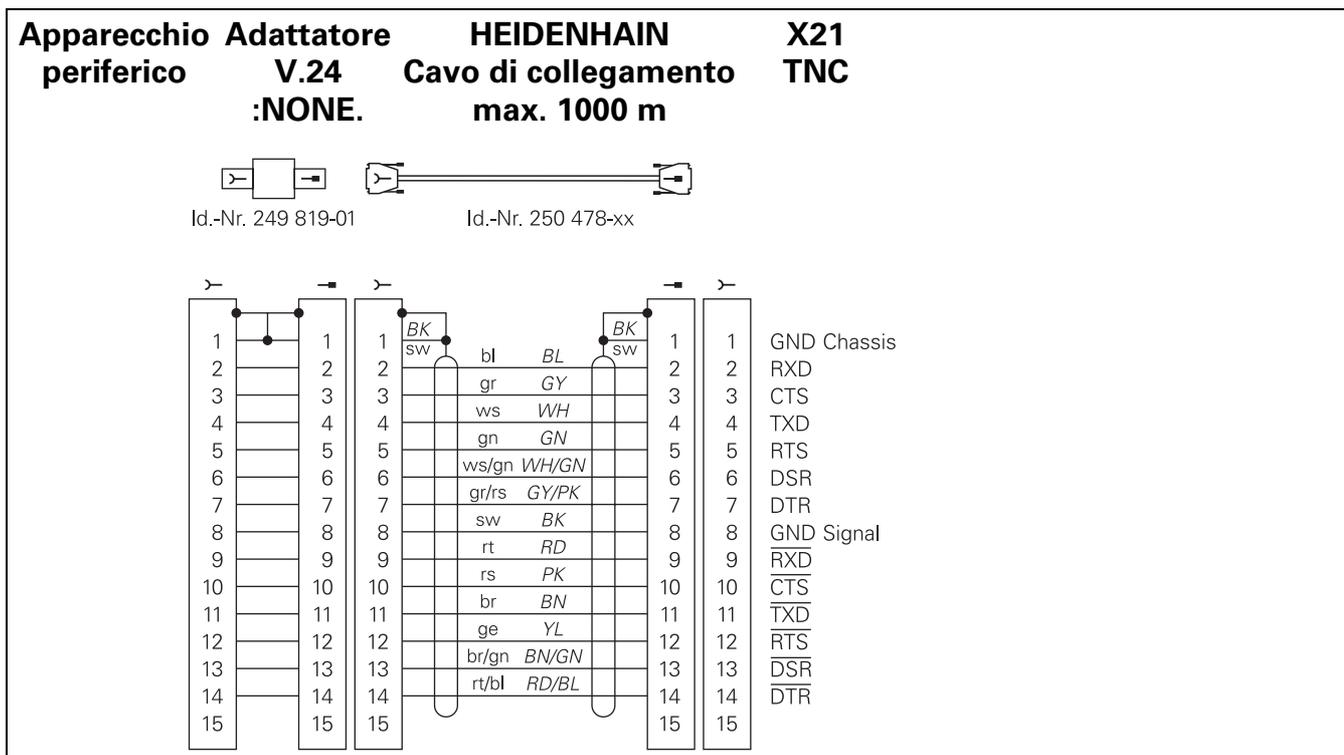


Interfaccia V.11/RS-422 (non per TNC 410)

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: 100m
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 per TNC 410)

Lunghezza massima cavo: 180 m

Pin	Segnale	Descrizione
1	Dati (RXI, TXO)	Cavo interno (anima)
2	GND	Schermatura



13.3 Scheda tecnica

Caratteristiche del TNC

Caratteristiche del TNC	
Descrizione riassuntiva	Controllo continuo per macchine fino a 9 assi (TNC 410: fino a 4 assi), più orientamento del mandrino; TNC 410, TNC 426 CB, TNC 430 CA con regolazione analogica della velocità, TNC 410 PA, TNC 426 PB, TNC 430 PB con regolazione digitale della velocità e 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 per TNC 410) ■ Interfaccia Ethernet (Opzione, non per TNC 410) ■ Interfaccia dati estesa con protocollo LSV-2 per il controllo esterno del TNC tramite interfaccia dati con software HEIDENHAIN 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 fino a 3 assi) Versioni di esportazione TNC 426 CF, TNC 426 PF, TNC 430 CE, TNC 430 PE: 4 assi ■ Cerchi fino a 3 assi (con piano di lavoro ruotato), TNC 410 in 2 assi ■ Traiettoria elicoidale 3 assi
"Look Ahead"	<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 esecuzione del programma (non sul TNC 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 sul TNC 410) ■ Tabelle origini ■ Tabelle punti ■ File pallet (non sul TNC 410) ■ File dati di testo ■ File di sistema (non sul TNC 410)



Caratteristiche del TNC	
Memoria di programma	<ul style="list-style-type: none"> ■ Disco fisso con 1.500 MByte per programmi NC (TNC 410: 256 KByte, corrispondenti a ca. 10 000 blocchi NC, con batteria tampone) ■ Gestione di un numero qualsiasi di file (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)
Ausili 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) ■ Ordinamento dei programmi (non sul TNC 410) ■ Blocchi di commenti ■ Help diretto relativo al messaggio di errore attuale (Help contestuale, non sul TNC 410) ■ Funzioni 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 (solo con dialogo in chiaro, non sul TNC 410)
Programmazione libera di profili	Per tutti gli elementi di profilo non quotati a norme NC
Correzione tridimensionale raggio dell'utensile	Per successive modifiche dei dati utensile senza dover ricalcolare l'intero programma
Salto nel programma	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sottoprogrammi ■ Ripetizioni di blocchi di programma ■ Programma qualsiasi quale sottoprogramma
Cicli di lavorazione	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cicli di foratura, foratura profonda, alesatura, tornitura interna, allargamento maschiatura con o senza compensatore utensile ■ Cicli per la fresatura di filettature interne ed esterne (non sul TNC 410) ■ Sgrossatura e rifinitura di tasche rettangolari e circolari ■ Cicli di spianatura per superfici piane e oblique ■ Cicli per fresatura di scanalature diritte e circolari ■ Sagome di punti su cerchi e linee ■ Lavorazione di tasche e isole qualsiasi ■ Interpolazione camicia cilindrica (non sul TNC 410)



Funzioni programmabili

Conversioni di coordinate

- Spostamento dell'origine
- Lavorazione speculare
- Rotazione
- Fattore di scala
- Rotazione del piano di lavoro (non sul TNC 410)

Impiego del sistema di tastatura 3D

- Funzioni di tastatura per compensare la posizione obliqua del pezzo
- Funzioni di tastatura per l'impostazione dell'origine
- Funzioni di tastatura per il controllo automatico del pezzo
- Digitalizzazione di profili 3D con il sistema di tastatura analogico (opzione, non sul TNC 410)
- Digitalizzazione di profili 3D con il sistema di tastatura digitale (opzione)
- Misurazione automatica dell'utensile con il TT 130 (sul TNC 410 solo con dialogo in chiaro)

Funzioni matematiche

- Funzioni aritmetiche fondamentali +, -, x e /
- Calcoli trigonometrici sen, cos, tang, arcsen arccos, arctan
- Radice di valori e somma di quadrati
- 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)
- Funzioni per il calcolo di cerchi
- Confronti di maggiore, minore, uguale, diverso

Dati tecnici del TNC

Tempo di esecuzione blocchi

4 ms/blocco,
6 ms/blocco, 20 ms/blocco nella trasmissione a blocchi tramite
l'interfaccia dati

Tempo di ciclo dell'anello di spazio

- TNC 410
Interpolazione traiettoria: 6 ms
- TNC 426 PB, TNC 430 PA:
Interpolazione traiettoria: 3 ms
Interpolazione di precisione: 0,6 ms (numero giri)
- TNC 426 CB, TNC 430 CA:
Interpolazione traiettoria: 3 ms
Interpolazione di precisione: 0,6 ms (posizione)
- TNC 426 M, TNC 430 M:
Interpolazione traiettoria: 3 ms
Interpolazione di precisione: 0,6 ms (numero giri)



Dati tecnici del TNC	
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	■ In servizio: da 0°C a +45°C ■ Immagazzinamento: da -30°C a +70°C
Percorso di spostamento	Max 100 m (3 937 pollici) TNC 410: Max 30 m (1 181 pollici)
Velocità di spostamento	Max 300 m/min (11 811 pollici/min) TNC 410: Max 100 m/min (3 937 pollici/min)
Numero giri mandrino	Max 99 999 giri/min
Campo di immissione	■ Min. 0,1µm (0,00001 pollici) oppure 0,0001° (TNC 410: 1µm) ■ Max. 99 999,999 mm (3 937 pollici) oppure 99 999,999° TNC 410: Max 30.000 mm (1 181 pollici) oppure 30.000,000°

Formati di input e unità delle funzioni del TNC	
Posizioni, coordinate, raggi di cerchi, lunghezza di smussi	da -99 999,9999 a +99 999,9999 (5,4: cifre prima del punto decimale, cifre dopo il punto decimale) [mm]
Numeri utensile	da 0 a 32.767,9 (5,1)
Nome utensile	16 caratteri, nelle TOOL CALL scritti tra ". Caratteri speciali ammessi: #, \$, %, &, -
Valori delta per correzione utensili	da -99.9999 a +99.9999 (2.4) [mm]
Numero giri mandrino	da 0 a 99 999.999 (5.3) [giri/min]
avanzamenti	da 0 a 99 999.999 (5.3) [mm/min] oppure [mm/giri]
Tempo di sosta nel ciclo 04	da 0 a 3 600.000 (4.3) [s]
Passo della filettatura nei vari cicli	da -99.9999 a +99.9999 (2.4) [mm]
Angolo per l'orientamento del mandrino	da 0 a 360.0000 (3.4) [°]
Angolo per coordinate polari, rotazioni, rotazione piano di lavoro	da 360,0000 a 360,0000 (3,4) [°]
Angolo in coordinate polari per l'interpolazione elicoidale (G12/G13)	da -5 400.0000 a 5 400.0000 (4.4) [°]
Numeri origine nel ciclo 7	da 0 a 2 999 (4.0)
Fattore di scala nei cicli 11 e 26	da 0.000 001 a 99.999 999 (2.6)
Funzioni ausiliarie M	da 0 a 999 (1,0)
Numeri di parametri Q	da 0 a 399 (1,0)
Valori di parametri Q	da -99.999,9999 a +99.999,9999 (5,4)
Label (G98) per salti nel programma	da 0 a 254 (3,0)



Formati di input e unità delle funzioni del TNC

Numero di ripetizioni di blocchi di programma L da 1 a 65 534 (5,0)

Numeri d'errore per la funzione parametrica Q D14 da 0 a 1 099 (4.0)



13.4 Sostituzione batteria tampone

Quando il controllo è disinserito, il TNC viene alimentato da una batteria tampone per non perdere i dati nella memoria RAM.

Quando il TNC visualizza il messaggio **SOSTITUIRE PILE**, è necessario effettuare la sostituzione.



Per la sostituzione delle batterie tampone spegnere la macchina e il TNC!

Le batterie tampone devono essere sostituite solo da personale competente!

TNC 410 CA/PA, TNC 426 CB/PB, TNC 430 CA/PA

Tipo di batteria: 3 celle mignon, leak-proof, denominazione IEC "LR6"

- 1 Aprire l'unità logica, le batterie tampone si trovano vicino all'alimentatore
- 2 Apertura dello scomparto batterie: Ruotare il coperchio con un cacciavite di ¼ di giro in senso antiorario
- 3 Sostituire le batterie ed assicurarsi poi di aver chiuso opportunamente lo scomparto

TNC 410 M, TNC 426 M, TNC 430 M

Tipo di batteria: 1 batteria al litio, tipo CR 2450N (Renata) codice N. 315 878-01

- 1 Aprire l'unità logica, le batterie tampone si trovano vicino alle EPROM del software NC
- 2 Sostituire le batterie; le nuove batterie inserite nella posizione corretta



13.5 Lettere d'indirizzo DIN/ISO

Funzioni G

Gruppo	G	Funzione	attiva nel blocco	Avvertenza	
Operazioni di posizionamento	00	Interpolazione di rette, coordinate cartesiane, in rapido		pag. 127	
	01	Interpolazione di rette, coordinate cartesiane		pag. 127	
	02	Interpolazione di cerchi, coordinate cartesiane, in senso orario	■ (con R)	pag. 131	
	03	Interpolazione di cerchi, coordinate cartesiane, in senso orario	■ (con R)	pag. 131	
	05	Interpolazione di cerchi, coordinate cartesiane, senza indicazione del senso di rotazione		pag. 131	
	06	Interpolazione di cerchi, coordinate cartesiane, con raccordo tangenziale al profilo	■		
	07	Blocco di posizionamento parassiale		pag. 134	
	10	Interpolazione di rette, coordinate polari, in rapido		pag. 140	
	11	Interpolazione di rette, coordinate polari		pag. 140	
	12	Interpolazione di cerchi, coordinate polari, in senso orario		pag. 140	
	13	Interpolazione di cerchi, polare, in senso antiorario		pag. 140	
	15	Interpolazione di cerchi, coordinate polari, senza indicazione del senso di rotazione		pag. 140	
	16	Interpolazione di cerchi, coordinate polari, con raccordo tangenziale al profilo		pag. 141	
	Lavorazione del profilo, avvicinamento/distacco	24	Smussi con lunghezza smusso R		pag. 128
		25	Arrotondamento di spigoli con R		pag. 129
		26	Avvicinamento tangenziale a un profilo con R		pag. 124
27		Distacco tangenziale da un profilo con R		pag. 124	
Cicli di foratura e maschiatura	83	Foratura profonda		pag. 186	
	84	Maschiatura con compensatore utensile		pag. 200	
	85	Maschiatura senza compensatore utensile		pag. 203	
	86	Filettatura (non sul TNC 410)		pag. 206	
	200	Foratura		pag. 187	
	201	Alesatura		pag. 189	
	202	Tornitura		pag. 190	
	203	Foratura universale		pag. 192	
	204	Controforatura invertita		pag. 194	
	205	Foratura profonda universale (non sul TC 410)		pag. 196	
	206	Maschiatura con compensatore utensile (non sul TNC 410)		pag. 201	
	207	Maschiatura senza compensatore utensile (non sul TNC 410)		pag. 204	
	208	Fresatura di fori (non sul TNC 410)		pag. 198	
	209	Maschiatura con rottura truciolo (non sul TNC 410)		pag. 207	
	262	Fresatura di filettature (non sul TNC 410)		pag. 211	
	263	Fresatura di filettature con smusso (non sul TNC 410)		pag. 213	
264	Fresatura di filettature con preforo (non sul TNC 410)		pag. 217		
265	Fresatura di filettature elicoidale (non sul TNC 410)		pag. 221		
267	Fresatura di filettature esterne (non sul TNC 410)		pag. 224		



Gruppo	G	Funzione	attiva nel blocco	Avvertenza
Cicli per la fresatura di tasche, isole e scanalature	74	Fresatura di scanalature		pag. 245
	75	Fresatura tasca rettangolare in senso orario		pag. 233
	76	Fresatura tasca rettangolare in senso antiorario		pag. 233
	77	Fresatura tasca circolare in senso orario		pag. 239
	78	Fresatura tasca circolare in senso antiorario		pag. 239
	210	Fresatura di scanalature con penetrazione a pendolamento		pag. 247
	211	Scanalatura circolare con penetrazione a pendolamento		pag. 249
	212	Finitura tasche rettangolari		pag. 235
	213	Finitura isole rettangolari		pag. 237
	214	Finitura tasche circolari		pag. 241
215	Finitura isole circolari		pag. 243	
Cicli per la realizzazione di sagome di punti	220	Sagome di punti su cerchio		pag. 255
	221	Sagome di punti su linee		pag. 257
Cicli per la realizzazione di profili complessi	37	Definizione del profilo della tasca		pag. 262
	56	Preforatura tasca sagomata (con G37) SLI		pag. 263
	57	Svuotamento tasca sagomata (con G37) SLI		pag. 264
	58	Fresatura di contornitura in senso orario (con G37) SLI		pag. 266
	59	Fresatura di contornitura in senso antiorario (con G37) SLI		pag. 266
	37	Definizione del profilo della tasca		pag. 267
	120	Dati di profilo (non sul TNC 410)		pag. 272
	121	Preforatura (con G37) SLII (non sul TNC 410)		pag. 273
	122	Svuotamento (con G37) SLII (non sul TNC 410)		pag. 274
	123	Finitura del fondo (con G37) SLII (non sul TNC 410)		pag. 275
	124	Finitura laterale (con G37) SLII (non sul TNC 410)		pag. 276
	125	Profilo sagomato (con G37, non sul TNC 410)		pag. 277
	127	Superficie cilindrica (con G37, non sul TNC 410)		pag. 279
	128	Fresatura di scanalature su superficie cilindrica (con G37, non sul TNC 410)		pag. 281
Cicli di spianatura	60	Esecuzione tabelle punti (non sul TNC 410)		pag. 290
	230	Spianatura di superfici piane		pag. 291
	231	Spianatura di superfici con qualunque inclinazione		pag. 293
i cicli per la CONVERSIONE DI COORDINATE	28	Lavorazione speculare		pag. 303
	53	Spostamento dell'origine con una Tabella origini		pag. 298
	54	Spostamento dell'origine nel programma		pag. 297
	72	Fattore di scala		pag. 306
	73	Rotazione del sistema di coordinate		pag. 305
	80	Piano di lavoro (non sul TNC 410)		pag. 307
Cicli speciali	04	Tempo di sosta	■	pag. 314
	36	Orientamento del mandrino		pag. 315
	39	Ciclo Chiamata di programma, chiamata del Ciclo con G79	■	pag. 314
	62	Tolleranza per fresatura rapida di profili (non sul TNC 410)		pag. 316
Cicli per il rilevamento di posizioni oblique del pezzo (non sul TNC 410)	400	Rotazione base su due punti	■	Vedere
	401	Rotazione base su due fori	■	Manuale
	402	Rotazione base su due isole	■	d'esercizio
	403	Compensazione posizione obliqua con asse di rotazione	■	Cicli di
	404	Impostazione diretta della rotazione base	■	tastatura
	405	Compensazione posizione obliqua con l'asse C	■	



Gruppo	G	Funzione	attiva nel blocco	Avvertenza
Cicli per l'impostazione automatica delle origini (non sul TNC 410)	410	Origine al centro di una tasca rettangolare	■	Vedere Manuale d'esercizio Cicli di tastatura
	411	Origine al centro di un'isola rettangolare	■	
	412	Origine al centro di un'isola circolare/di un foro	■	
	413	Origine al centro di un'isola circolare	■	
	414	Origine su un angolo interno	■	
	415	Origine su un angolo esterno	■	
	416	Origine al centro di un cerchio di fori	■	
	417	Origine nell'asse del tastatore	■	
	418	Origine sull'intersezione delle linee di collegamento di coppie di fori	■	
Cicli per la misurazione automatica del pezzo (non sul TNC 410)	55	Misurazione di una coordinata qualsiasi in un asse qualsiasi	■	Vedere Manuale d'esercizio Cicli di tastatura
	420	Misurazione di angoli	■	
	421	Misurazione posizione e diametro di tasche circolari/di fori	■	
	422	Misurazione posizione e diametro di isole circolari	■	
	423	Misurazione posizione e diametro di una tasca rettangolare	■	
	424	Misurazione posizione e diametro di un'isola rettangolare	■	
	425	Misurazione della larghezza di scanalature	■	
	426	Misurazione esterna rettangolo	■	
	427	Misurazione di una coordinata qualsiasi in un asse qualsiasi	■	
	430	Misurazione posizione e diametro di un cerchio di fori	■	
	431	Misurazione di un piano	■	
Cicli per la misurazione automatica del pezzo (non sul TNC 410)	480	Calibrazione con il TT	■	Vedere Manuale d'esercizio Cicli di tastatura
	481	Misurazione lunghezza dell'utensile	■	
	482	Misurazione del raggio dell'utensile	■	
	483	Misurazione lunghezza e raggio dell'utensile	■	
Cicli, generalità	79	Chiamata ciclo	■	pag. 178
Selezione del piano di lavoro	17	Selezione piani XY, Asse utensile Z		pag. 109
	18	Selezione piani ZX, Asse utensile Y		
	19	Selezione piani YZ, Asse utensile X		
	20	Asse utensile IV		
Conferma coordinate	29	Conferma dell'ultimo valore nominale di posizione quale polo		pag. 130
Definizione pezzo grezzo	30	Definizione pezzo grezzo per la grafica, punto MIN		pag. 71
	31	Definizione pezzo grezzo per la grafica, punto MAX		
Intervento sui programmi	38	Arresto esecuzione programma		pag. 113
	40	Senza correzione dell'utensile (R0)		
	41	Correzione della traiettoria dell'utensile, a sinistra del profilo (RL)		
	42	Correzione della traiettoria dell'utensile, a destra del profilo (RR)		
	43	Correzione parassiale, prolungamento (R+)		
	44	Correzione parassiale, accorciamento (R-)		
Utensili	51	Numero utensile successivo (con memoria centrale utensili)	■	pag. 110 pag. 100
	99	Definizione utensile	■	
Unità di misura	70	Unità di misura: pollici (all'inizio del programma)		pag. 72
	71	Unità di misura: millimetri (all'inizio del programma)		



Gruppo	G	Funzione	attiva nel blocco	Avvertenza
Quote	90	Quote assolute		pag. 41
	91	Quote incrementali		pag. 41
Sottoprogrammi	98	Impostazione di un numero di label	■	

Caratteri di indirizzo utilizzati

Carattere di indirizzo	Funzione
%	Inizio di programma o 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	Condizioni del percorso, definizione del ciclo
H	Angolo coordinate polari con valore incrementale/assoluto
H	Angolo di rotazione con G73
H	Angolo limite per M112
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
N	Numero blocco
P	Parametri di ciclo nei cicli di lavorazione
P	Parametri nella definizione di parametri
Q	Parametri di programma/parametri di ciclo



Carattere di indirizzo	Funzione
R	Raggio in coordinate polari
R	Raggio del cerchio con G02/G03/G05
R	Raggio di arrotondamento con G25/G26/G27
R	Lunghezza di smusso con G24
R	Raggio utensile con G99
S	Numero giri mandrino
S	Orientamento del mandrino con G36
T	Definizione utensile con G99
T	Chiamata 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
*	Carattere di fine blocco

Funzioni parametriche

Definizione parametri	Funzione	Avvertenza
D00	Assegnazione	pag. 335
D01	Addizione	pag. 335
D02	Sottrazione	pag. 335
D03	Moltiplicazione	pag. 335
D04	Divisione	pag. 335
D05	Radice	pag. 335
D06	Seno	pag. 338
D07	Coseno	pag. 338
D08	Radice di una somma di quadrati	pag. 338
D09	Se uguale, salta a	pag. 340
D10	Se diverso, salta a	pag. 340
D11	Se maggiore, salta a	pag. 340
D12	Se minore, salta a	pag. 340
D13	Angolo (angolo di $c \cdot \sin a$ e $c \cdot \cos a$)	pag. 338
D14	Numero errore	pag. 343
D15	Print	pag. 347
D19	Trasmissione di valori al PLC	pag. 348



- A**
- Accensione ... 18
 - Accesso esterno ... 421
 - Accessori ... 14
 - Alesatura ... 189
 - Annidamenti ... 322
 - Arrotondamento di spigoli ... 129
 - Assi di rotazione
 - riduzione dell'indicazione:
 - M94 ... 167
 - spostamento con ottimizzazione del percorso: M126 ... 166
 - Assi orientabili ... 168, 169
 - Assi principali ... 39
 - Assi supplementari ... 39
 - Avanzamento ... 23
 - modifica ... 23
 - per assi di rotazione, M116 ... 165
 - Avanzamento in millimetri per giro
 - mandrino: M136 ... 160
 - Avvicinamento al profilo ... 122
 - Avvio automatico del programma ... 385
- B**
- Blocco
 - cancellazione ... 77, 81
 - inserimento, modifica ... 78, 82
- C**
- Calcolatore tascabile ... 90
 - Calcolo con parentesi ... 349
 - Calcolo del tempo di lavorazione ... 372
 - Cambio utensile ... 110
 - Centro del cerchio ... 130
 - Cerchio di fori ... 255
 - Cerchio pieno ... 131
 - Chiamata di programmi
 - Programma qualsiasi quale sottoprogramma ... 321
 - tramite ciclo ... 314
 - Cicli di foratura ... 184
 - Cicli di tastatura: Vedere Manuale d'uso "Cicli di tastatura"
 - Cicli e Tabelle punti ... 182
- C**
- Cicli SL
 - ciclo profilo ... 262, 269
 - dati di profilo ... 272
 - Finitura del fondo ... 275
 - finitura laterale ... 276
 - foratura preliminare ... 263, 266, 273
 - Generalità ... 260, 267
 - profili sovrapposti ... 269
 - Profilo sagomato ... 277
 - Svuotamento ... 264, 274
 - Ciclo
 - chiamata ... 178
 - definizione ... 176
 - gruppi ... 177
 - Cilindro ... 360
 - Collegamento in rete ... 64
 - Commutazione tra lettere maiuscole e minuscole ... 87
 - Controforatura invertita ... 194
 - Conversioni di coordinate ... 296
 - Coordinate polari
 - Generalità ... 40
 - programmazione ... 139
 - coordinate polari
 - Coordinate riferite alla macchina: M91, M92 ... 150
 - Copiatura di parti di programma ... 79
 - Correzione 3D
 - Peripheral Milling ... 115
 - Correzione del posizionamento con il volantino: M118 ... 163
 - Correzione del raggio ... 112
 - angoli esterni ed interni ... 114
 - Inserimento ... 113
 - Correzione dell'utensile
 - Lunghezza ... 111
 - Raggio ... 112
- D**
- Dati utensile
 - chiamata ... 109
 - indicizzazione ... 105, 106
 - inserimento in una Tabella ... 101
 - inserimento nel programma ... 100
 - valori delta ... 100
 - Definizione del pezzo grezzo ... 72, 73
 - Determinazione dell'origine ... 24
 - senza sistema di tastatura 3D ... 24
 - Dialogo ... 76
 - Dialogo con testo in chiaro ... 76
 - Directory ... 53, 57
 - cancellazione ... 60
 - copiatura ... 59
 - generazione ... 57
 - Disco fisso ... 43
 - Distacco dal profilo ... 122
- E**
- Elaborazioni grafiche
 - di programmazione ... 83
 - ingrandimento di un dettaglio ... 84
 - Ellisse ... 358
 - ESECUZIONE PROGRAMMA
 - continuazione dopo interruzione ... 381
 - esecuzione ... 377, 378
 - interruzione ... 379
 - Lettura blocchi ... 382
 - Panoramica ... 376
 - Salto di blocchi ... 387

- F**
 Famiglie di modelli ... 334
 Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione : M103 ... 159
 Fattore di scala ... 306
 File ASCII ... 86
 File di testo
 apertura e abbandono ... 86
 Funzioni di cancellazione ... 88
 Funzioni di editing ... 86
 ricerca di parti di testo ... 89
 filettatura ... 206
 Finitura del fondo ... 275
 Finitura isole circolari ... 243
 Finitura isole rettangolari ... 237
 Finitura laterale ... 276
 FN xx: Vedere programmazione parametri Q
 Foratura ... 187, 192, 196
 Foratura profonda ... 186, 196
 Foratura universale ... 192, 196
 Fresatura di asole ... 247
 Fresatura di filettature con preforo ... 217
 Fresatura di filettature con smusso ... 213
 Fresatura di filettature elicoidale ... 221
 Fresatura di filettature esterne ... 224
 Fresatura di filettature interne ... 211
 Fresatura di filettature, Generalità ... 209
 Fresatura di fori ... 198
 Fresatura di scanalature ... 245
 con pendolamento ... 247
 Fresatura di scanalature circolari ... 249
 Funzione MOD
 abbandono ... 390
 Panoramica ... 390
 selezione ... 390
 Funzioni ausiliarie
 controllo esec. programma ... 149
 Inserimento ... 148
 per assi di rotazione ... 165
 per indicazioni di coordinate ... 150
 per macchine a taglio laser ... 173
 per mandrino e refrigerante ... 149
 per traiettorie ... 153
 Funzioni di traiettoria
 Generalità ... 118
 Cerchi e archi di cerchio ... 120
 Preposizionamento ... 121
 Funzioni M: Vedere Funzioni ausiliarie
 Funzioni trigonometriche ... 338
- G**
 Generalità ... 38
 Generazione di un blocco L ... 415
 Gestione dei programmi: Vedere Gestione file dati
 Gestione file dati
 Cambiamento nome di un file ... 50, 61
 Cancellazione di file ... 46, 59, 67
 chiamata ... 45, 55, 66
 configurazione tramite MOD ... 408
 Copiatura di file ... 47, 58, 68
 Copiatura tabelle ... 58
 Directory ... 53
 copiatura ... 59
 generazione ... 57
 estesa ... 53
 Panoramica ... 54
 Nome file dati ... 43
 protezione file ... 52, 61
 Selezione di file dati ... 60
 Selezione file dati ... 46, 56, 66
 sovrascrittura di file dati ... 64
 Standard ... 45
 Tipo di file ... 43
 trasmissione dati esterna ... 48, 62, 69
- Grafica
 ingrandimento di dettagli ... 369
 viste ... 366
- H**
 Help, visualizzazione file ... 418
- I**
 Impostazione dell'origine ... 42
 Impostazioni di rete ... 403
 Informazioni sul formato ... 446
 Inserimento di commenti ... 85
 Inserire il numero giri del mandrino ... 109
 Interfaccia dati
 assegnazione ... 395, 398
 piedinatura connettore ... 439
 programmazione ... 395, 397
 Interfaccia Ethernet
 Collegamento in rete e relativo scollegamento ... 64
 configurazione ... 403
 Introduzione ... 402
 possibilità di collegamento ... 402
 Stampante in rete ... 65, 405
 Interpolazione elicoidale ... 141
 Interruzione della lavorazione ... 379
- L**
 Lavorazione dati digitalizzati ... 290
 Lavorazione speculare ... 303
 Lettura blocchi ... 382
 Look ahead ... 161
 Lunghezza utensile ... 99
- M**
 Maschiatura
 con compensatore utensile ... 200, 201
 senza compensatore utensile ... 203, 204, 207
 Messaggi d'errore ... 91
 emissione ... 343
 Help per ... 91
 Messaggi d'errore NC ... 91
 Messaggi di errore, aiuto ... 91
 Misurazione automatica degli utensili ... 102
 Misurazione dell'utensile ... 102
 Modi operativi ... 6
 Modifica del numero di giri ... 23
- N**
 Nome del programma: Vedere Gestione file dati, nome file
 Nome utensile ... 99
 Numerazione blocchi ... 80
 Numeri di codice ... 394
 Numero opzione ... 393
 Numero software ... 393
 Numero utensile ... 99
- O**
 Orientamento del mandrino ... 315
- P**
 Pannello operativo ... 5
 Parametri macchina
 lavorazione ed esecuzione del programma ... 435
 per sistemi di tastatura 3D ... 425
 per trasmissione dati esterna ... 425
 per visualizzazioni, editor TNC ... 429
 Parametri Q
 controllo ... 342
 emissione non formattata ... 347
 preprogrammati ... 353
 trasmissione valori al PLC ... 348

- P**
- Parametri Q, programmazione ... 332
 - Altre funzioni ... 343
 - Avvertenze per la
 - programmazione ... 332
 - decisioni se/allora ... 340
 - Funzioni aritmetiche di base ... 335
 - Funzioni trigonometriche ... 338
 - Parametri utente ... 424
 - generale
 - lavorazione ed esecuzione del programma ... 435
 - per sistemi di tastatura 3D e digitalizzazione ... 425
 - per trasmissione dati
 - esterna ... 425
 - per visualizzazioni, Editor TNC ... 429
 - specifici di macchina ... 409
 - Percorso ... 53
 - Piedinatura interfacce dati ... 439
 - Posizionamento
 - con inserimento manuale ... 32
 - piano di lavoro ruotato ... 152, 172
 - Posizioni del pezzo
 - assolute ... 41
 - incrementali ... 41
 - Profilo sagomato ... 277
 - Programma
 - apertura di un nuovo programma ... 72, 73
 - editing ... 77, 81
 - struttura ... 71
 - Programmazione del
 - BAUD RATE ... 395, 397
 - Programmazione movimento utensili ... 76
 - Programmazione parametrica: Vedere programmazione parametri Q
- R**
- Raggio utensile ... 100
 - Rapido ... 98
 - Rappresentazione 3D ... 369
 - Rappresentazione su 3 piani ... 368
 - Retta ... 127, 140
 - Ripartizione dello schermo ... 4
 - Ripetizioni di blocchi di programma ... 320
 - Riposizionamento sul profilo ... 384
 - Rotazione ... 305
 - Rotazione del piano di lavoro ... 26, 307
 - Ciclo ... 307
 - guida ... 310
 - manuale ... 26
- S**
- Sagome di punti
 - Panoramica ... 253
 - su cerchi ... 255
 - su linee ... 257
 - Salvataggio dati ... 44
 - Sfera ... 362
 - Simulazione grafica ... 371
 - Sistema di riferimento ... 39
 - Smusso ... 128
 - Software per la trasmissione dati ... 399
 - Sorveglianza dello spazio di lavoro ... 374, 410
 - Sostituzione batteria tampone ... 448
 - Sottoprogrammi ... 319
 - Spegnimento ... 19
 - Spigoli aperti: M98 ... 159
 - Spostamento assi macchina ... 20
 - Spostamento degli assi
 - con i tasti di movimento esterni ... 20
 - con il volantino elettronico ... 21
 - incrementale ... 22
- S**
- Spostamento dell'origine
 - con tabelle origini ... 298
 - nel programma ... 297
 - Stampante in rete ... 65, 405
 - Stato file dati ... 45, 55, 66
 - Superamento indici di riferimento ... 18
 - Superficie cilindrica ... 279, 281
 - Superficie regolare ... 293
 - Svuotamento: Vedere Cicli SL, svuotamento
- T**
- Tabella pallet
 - conferma di coordinate ... 92
 - esecuzione ... 94
 - Impiego ... 92
 - selezione e abbandono ... 94
 - Tabella posti ... 107
 - Tabella utensili
 - editing, abbandono ... 104
 - funzioni di editing ... 105, 106
 - Possibilità di inserimento ... 101
 - Tabelle punti ... 180
 - Taglio laser, funzioni ausiliarie ... 173
 - Tasca circolare
 - finitura ... 241
 - sgrossatura ... 239
 - Tasca rettangolare
 - Finitura ... 235
 - Sgrossatura ... 233
 - Teach In ... 127
 - Teleservice ... 420
 - Tempo di funzionamento ... 419
 - Tempo di sosta ... 314
 - Test del programma
 - esecuzione ... 374
 - fino ad un determinato blocco ... 375
 - Panoramica ... 373



T

TNC 426, TNC 430 ... 2
TNCremo ... 396, 399, 400
TNCremoNT ... 396, 399, 400
Tornitura ... 190
Traiettoria circolare ... 131, 132, 134,
140, 141
Traiettoria elicoidale ... 141
Traiettorie
 coordinate cartesiane
 Panoramica ... 126, 139
 Retta ... 127
 traiettoria circ. intorno al centro
 del cerchio CC ... 131
 traiettoria circolare con raccordo
 tangenziale ... 134
 Traiettoria circolare con raggio
 predeterminato ... 132
 Coordinate polari
 Retta ... 140
 traiettoria circ. intorno al centro
 del cerchio CC ... 140
 traiettoria circolare con raccordo
 tangenziale ... 141
Trigonometria ... 338

U

unità di misura, selezione ... 72, 73
Unità video ... 3
Utensili indicizzati ... 105, 106

V

Velocità di traiettoria costante:
 M90 ... 153
Velocità di trasmissione dati ... 395, 397
Vista dall'alto ... 367
Visualizzazione di stato ... 10
 generale ... 10
 supplementare ... 11



Tabella riassuntiva: Funzioni ausiliarie

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pag.
M00	Arresto esecuz. progr./arresto mandrino/refrigerante OFF			■	pag. 149
M01	Arresto esec. programma a scelta			■	pag. 388
M02	Arresto esec. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF/evt. cancellazione indicaz. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1			■	pag. 149
M03	Mandrino ON in senso orario		■		pag. 149
M04	Mandrino ON in senso antiorario		■		
M05	Arresto mandrino			■	
M06	Cambio utensile/arresto dell'esecuzione programma (in funzione param. macchina)/arresto del mandrino			■	pag. 149
M08	Refrigerante ON		■		pag. 149
M09	Refrigerante OFF			■	
M13	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON		■		pag. 149
M14	Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON		■		
M30	Funzione uguale a M02			■	pag. 149
M89	Funzione ausiliaria libera oppure chiamata del ciclo, funzione modale (in funzione param. macchina)n		■	■	pag. 178
M90	Solo nel modo ad inseguimento: velocità di traiett. costante sugli spigoli			■	pag. 153
M91	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina		■		pag. 150
M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal Costruttore della macchina, p.es. alla posiz. di cambio utensile		■		pag. 150
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse di rotazione ad un valore inferiore a 360°		■		pag. 167
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili			■	pag. 157
M98	Lavorazione completa di profili aperti			■	pag. 159
M99	Chiamata di ciclo, attiva solo nel relativo blocco			■	pag. 178



M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pag.
M101 M102	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza Disattivazione della funzione M102		■	■	pag. 110
M103	Riduzione dell'avanzamento nella penetrazione al fattore F (valore percentuale)		■		pag. 159
M107 M108	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con sovradimensione Disattivazione della funzione M107		■	■	pag. 110
M109 M110 M111	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento) Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (solo riduzione dell'avanzamento) Disattiva le funzioni M109/M110		■	■	pag. 161
M112 M113	Inserimento di raccordi tra elementi di profilo qualsiasi Disattivazione della funzione M112 (non su TNC 426, TNC 430)		■		pag. 154
M120 M124	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD) Filtro di profilo (non su TNC 426, TNC 430)		■		pag. 161 pag. 156
M126 M127	Spostamento assi di rotazione con ottimizzazione del percorso Disattivazione della funzione M126		■	■	pag. 166

Funzioni ausiliarie M su TNC 426, TNC 430

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pag.
M104	Riattivazione ultima origine impostata		■		pag. 152
M105 M106	Esecuzione della lavorazione con il secondo fattore kv Esecuzione della lavorazione con il primo fattore kv		■	■	pag. 435
M114 M115	Correzione automatica della geometria della macchina nel lavoro con assi di rotazione Disattivazione della funzione M114		■	■	pag. 168
M116 M117	Avanzamento con assi angolari in mm/min Disattivazione della funzione M116		■	■	pag. 165
M118	Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma		■		pag. 163
M128 M129	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi di rotazione (TCPM) Disattivazione della funzione M128		■	■	pag. 169
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotate		■		pag. 152
M134 M135	Nel posizionamento con assi rotanti arresto preciso sugli angoli con raccordi non tangenziali Disattivazione della funzione M134		■	■	pag. 171
M136 M137	Avanzamento F in millimetri per giro mandrino Disattivazione della funzione M136		■	■	pag. 160
M138	Selezione degli assi orientabili		■		pag. 171
M142	Cancellazione delle informazioni modali dei programmi		■		pag. 164



M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pag.
M143	Cancellazione della rotazione base		■		pag. 164
M144	Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco		■		pag. 172
M145	Reset di M144			■	
M200	Taglio laser: emissione diretta della tensione programmata		■		pag. 173
M201	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione del percorso		■		
M202	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione della velocità		■		
M203	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione del tempo (rampa)		■		
M204	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione del tempo (impulso)		■		





Elenco funzioni DIN/ISO

TNC 410, TNC 426, TNC 430

Funzioni M

M00	Arresto esecuz. progr./arresto mandrino/refrigerante OFF
M01	Arresto esec. programma a scelta
M02	Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF/evt. canc. dell'indicazione di stato (in funzione di parametri macchina)/salto di ritorno al blocco 1
M03	Mandrino ON in senso orario
M04	Mandrino ON in senso antiorario
M05	Arresto mandrino
M06	Cambio utensile/arresto dell'esecuzione programma (in funzione param. macchina)/arresto del mandrino
M08	Refrigerante ON
M09	Refrigerante OFF
M13	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON
M14	Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON
M30	Funzione uguale a M02
M89	Funzione ausiliaria libera oppure chiamata del ciclo, funzione modale (in funzione param. macchina)
M90	Solo nel modo ad inseguimento: velocità di traiett. costante sugli spigoli
M99	Chiamata di ciclo, attiva solo nel relativo blocco
M91	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina
M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal Costruttore della macchina, p.es. alla posiz. di cambio utensile
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse di rotazione ad un valore inferiore a 360°
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili
M98	Lavorazione completa di profili aperti
M101	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza
M102	Disattivazione della funzione M101
M103	Riduzione dell'avanzamento nella penetrazione al fattore F (valore percentuale)
M107	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con sovradimensione
M108	Disattivazione della funzione M107
M109	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento)
M110	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile aumento e riduzione dell'avanzamento)
M111	Disattiva le funzioni M109/M110

Funzioni M

M112	Inserimento di raccordi tra elementi di profilo qualsiasi (non su TNC 426, TNC 430)
M113	Disattiva M112
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)
M124	Filtro di profilo (non su TNC 426, TNC 430)
M126	Spostamento assi di rotazione con ottimizzazione del percorso
M127	Disattivazione della funzione M126

Funzioni ausiliarie M su TNC 426, TNC 430

Funzioni M

M104	Riattivazione ultima origine impostata
M105	Esecuzione della lavorazione con il secondo fattore kv
M106	Esecuzione della lavorazione con il primo fattore kv
M114	Correzione automatica della geometria della macchina nel lavoro con assi di rotazione
M115	Disattivazione della funzione M114
M116	Avanzamento con assi angolari in mm/minn
M117	Disattivazione della funzione M116
M118	Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma
M128	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi di rotazione (TCPM)
M129	Disattivazione della funzione M128
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotate
M134	Nel posizionamento con assi rotanti arresto preciso sugli angoli con raccordi non tangenziali
M135	Disattivazione della funzione M134
M136	Avanzamento F in millimetri per giro mandrino
M137	Disattivazione della funzione M136
M138	Selezione degli assi orientabili
M142	Cancellazione delle informazioni modali dei programmi
M143	Cancellazione della rotazione base
M144	Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco
M145	Disattivazione di M144
M200	Taglio laser: emissione diretta della tensione programmata
M201	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione del percorso
M202	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione della velocità
M203	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione del tempo (rampa)
M204	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione del tempo (impulso)



Funzioni G

Traiettorie 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 Interpolazione di cerchi, coordinate cartesiane, senza indicazione del senso di rotazione
- G06 Interpolazione di cerchi, coordinate cartesiane, con raccordo tangenziale
- 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 Interpolazione di cerchi, coordinate polari, senza indicazione del senso di rotazione
- G16 Interpolazione di cerchi, coordinate polari, raccordo tangenziale

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 raggio R
- G27* Distacco tangenziale da un profilo con raggio 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 parassiale per G07, Accorciamento

Definizione del pezzo grezzo per la rappresentazione grafica

- G30 (G17/G18/G19) Punto MIN
- G31 (G90/G91) Punto MAX

Cicli per la realizzazione di fori e di filettature

- 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 (non sul TNC 410)
- G206 Maschiatura con compensatore utensile (non sul TNC 410)
- G207 Maschiatura senza compensatore utensile (non sul TNC 410)
- G208 Fresatura di fori (non sul TNC 410)
- G209 Maschiatura con rottura truciolo (non sul TNC 410)

Funzioni G

Cicli per la realizzazione di fori e di filettature

- G262 Fresatura di filettature (non sul TNC 410)
- G263 Fresatura di filettature con smusso (non sul TNC 410)
- G264 Fresatura di filettature con preforo (non sul TNC 410)
- G265 Fresatura di filettature elicoidale (non sul TNC 410)
- G267 Fresatura di filettature esterne (non sul TNC 410)

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
- G128 Superficie cilindrica, fresatura di scanalature

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 (non sul TNC 410)
- G247 Impostazione dell'origine (non sul TNC 410)

Cicli di spianatura

- G60 Esecuzione tabelle punti (non sul TNC 410)
- G230 Spianatura di superfici piane
- G231 Spianatura di superfici con qualunque inclinazione

*) Funzione attiva solo nel relativo blocco



Funzioni G

Cicli speciali

G04*	Tempo di sosta in secondi con F
G36	Orientamento del mandrino
G39*	Chiamata di programmi
G62	Tolleranza di scostamento per la 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 nominale di posizione quale polo (centro del cerchio)
G38	Arresto esecuzione programma
G51*	Preselezione utensili (con memoria utensili centrale)
G55	Funzione di tastatura programmabile
G79*	Chiamata ciclo
G98*	Impostazione di un numero di label

*) Funzione attiva solo nel relativo blocco

Indirizzi

%	Inizio programma
%	Chiamata di programmi

#	Numero dell'origine con G53
---	-----------------------------

A	Rotazione intorno all'asse X
B	Rotazione intorno all'asse Y
C	Rotazione intorno all'asse Z

D	Definizione di parametri Q
---	----------------------------

DL	Correzione usura lunghezza con T
DR	Correzione usura raggio con T

E	Tolleranza con M112 e M124
---	----------------------------

F	Avanzamento
F	Tempo di sosta con G04
F	Fattore di scala con G72
F	Fattore di riduz. F con M103

G	Funzioni G
---	------------

H	Angolo delle coordinate polari
H	Angolo di rotazione con G73
H	Angolo limite con M112

Indirizzi

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

M	Funzioni M
---	------------

N	Numero blocco
---	---------------

P	Parametri di ciclo nei cicli di lavorazione
P	Valore o parametro Q nelle definizioni di parametri Q

Q	Parametri Q
---	-------------

R	Raggio in coordinate polari
R	Raggio del cerchio con G02/G03/G05
R	Raggio di arrotondamento con G25/G26/G27
R	Raggio utensile con G99

S	Numero giri mandrino
S	Orientamento del mandrino con G36

T	Definizione utensile con G99
T	Chiamata utensile
T	Utensile successivo con G51

U	Asse parallelo all'asse X
V	Asse parallelo all'asse Y
W	Asse parallelo all'asse Z

X	Asse X
Y	Asse Y
Z	Asse Z

*	Fine del blocco
---	-----------------



Cicli di profilo

Configurazione del programma per la lavorazione con più utensili

Elenco dei sottoprogrammi di profilo	G37 P01 ...
Definizione dati di profilo	G120 Q1 ...
Definizione/chiamata punta Ciclo profilo: Foratura preliminare Chiamata ciclo	G121 Q10 ...
Definizione/chiamata fresa di grossatura Ciclo di profilo: Svuotamento Chiamata ciclo	G122 Q10 ...
Definizione/chiamata fresa di finitura Ciclo di profilo: Finitura del fondo Chiamata ciclo	G123 Q11 ...
Definizione/chiamata fresa di finitura Ciclo profilo: finitura laterale Chiamata 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 programmazione degli elementi di profilo	Correzione del raggio
Interno (Tasca)	in senso orario (CW) in senso antiorario (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Esterno (Isola)	in senso orario (CW) in senso antiorario (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Conversioni di coordinate

Conversioni di coordinate	Attivazione	Disattivazione
Spostamento origini	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Lavorazione speculare	G28 X	G28
Rotazione	G73 H+45	G73 H+0
Fattore di scala	G72 F 0,8	G72 F1
Piano di lavoro	G80 A+10 B+10 C+15	G80

Definizione di parametri Q

D	Funzione
00	Assegnazione
01	Addizione
02	Sottrazione
03	Moltiplicazione
04	Divisione
05	Radice
06	Seno
07	Coseno
08	Radice di somma di quadrati $c = \sqrt{a^2+b^2}$
09	Se uguale, salto al numero label
10	Se diverso, salto al numero label
11	Se maggiore, salto al numero label
12	Se minore, salto al numero label
13	Angolo (angolo di $c \cdot \sin a$ e $c \cdot \cos a$)
14	Numero errore
15	Print
19	Assegnazione PLC



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 (7 11) 95 2803-0

E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de