



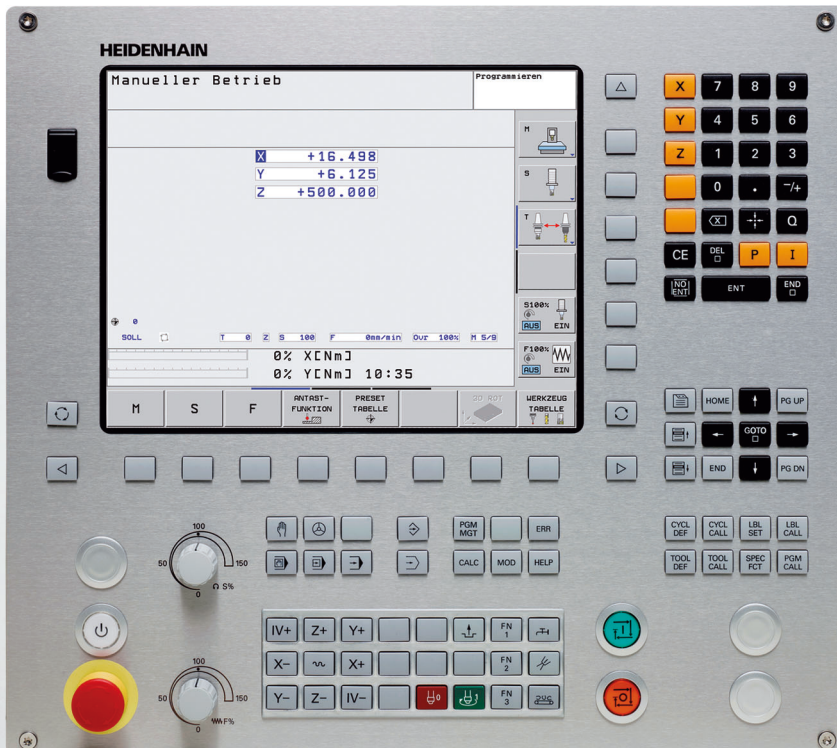
HEIDENHAIN

Manuale utente
Dialogo con testo in chiaro
HEIDENHAIN

TNC 128

Software NC
771841-01
771844-01

Italiano (it)
2/2013



Elementi operativi del TNC

Elementi di comando sullo schermo

Tasto	Funzione
	Selezione ripartizione schermo
	Tasto di commutazione modi operativi Programmazione/Macchina
	Softkey: selezione funzione sullo schermo
  	Commutazione dei livelli softkey

Modi operativi Macchina

Tasto	Funzione
	Funzionamento manuale
	Volantino elettronico
	Introduzione manuale dati
	Esecuzione singola
	Esecuzione continua

Modi operativi Programmazione

Tasto	Funzione
	Editing programma
	Prova programma

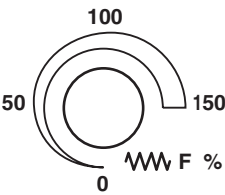
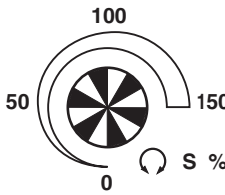
Gestione programmi/file, funzioni del TNC

Tasto	Funzione
	Selezione e cancellazione di programmi/file, trasmissione dati esterna
	Definizione della chiamata programma, selezione di tabelle origini o tabelle punti
	Selezione funzione MOD
	Visualizzazione di testi ausiliari per messaggi di errore NC, richiamo TNCguide
	Visualizzazione di tutti i messaggi d'errore
	Funzione calcolatrice

Tasti di navigazione

Tasto	Funzione
 	Spostamento campo chiaro
	Selezione diretta di blocchi, cicli e di funzioni parametriche

Potenziometri per avanzamento e velocità mandrino

Avanzamento	Numero di giri mandrino
	

Cicli, sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

Tasto	Funzione
 	Definizione e chiamata cicli
 	Inserimento e chiamata di sottoprogrammi e di ripetizioni di blocchi di programma
	Programmazione di uno STOP programmato



Dati sugli utensili

Tasto	Funzione
	Definizione dati utensile nel programma
	Chiamata dati utensile

Funzioni speciali

Tasto	Funzione
	Visualizzazione funzioni speciali
	Selezione dell'icona successiva nel modulo
	Campo di dialogo o pulsante successivo/precedente

Immissione assi coordinate e valori numerici, editing

Tasto	Funzione
 . . . 	Selezione assi coordinate e inserimento nel programma
 . . . 	Valori numerici
 	Punto decimale/inversione del segno
	Inserimento valori incrementali
	Programmazione/stato parametri Q
	Conferma posizione reale, valori dalla calcolatrice
	Salto domande di dialogo e cancellazione dati
	Conferma immissione e proseguimento dialogo
	Conclusione del blocco, chiusura dell'inserimento
	Annullamento di immissioni numeriche e cancellazione di messaggi di errore TNC
	Interruzione dialogo, cancellazione di blocchi programma





Il presente manuale

È di seguito riportato un elenco dei simboli di avvertenza utilizzati nel presente manuale.



Questo simbolo richiama l'attenzione su avvertenze particolari da seguire per la funzione descritta.



Questo simbolo richiama l'attenzione su uno o più dei seguenti pericoli esistenti nell'uso della funzione descritta:

- Pericoli per il pezzo da lavorare
- Pericoli per il dispositivo di serraggio
- Pericoli per l'utensile
- Pericoli per la macchina
- Pericoli per l'operatore



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



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

Necessità di modifiche e identificazione di errori

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

Tipo di TNC, software e funzioni

Il presente manuale descrive le funzioni disponibili nei TNC a partire dai seguenti numeri software NC.

Tipo di TNC	N. software NC
TNC 128	771841-01
Stazione di programmazione TNC 128	771844-01

Il costruttore della macchina adatta, tramite parametri macchina, le capacità prestazionali del TNC alla propria macchina. Questo manuale descriverà pertanto anche funzioni non disponibili su tutti i TNC.

Funzioni non disponibili su tutte le macchine sono ad esempio:

- le funzioni di tastatura per il sistema di tastatura 3D

Per specifiche applicazioni rivolgersi al costruttore della macchina.

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



Opzioni software

Il TNC 128 possiede diverse opzioni software che possono essere attivate dal costruttore della macchina. Ciascuna opzione deve essere abilitata separatamente e contiene le funzioni presentate di seguito:

Touch probe function (numero opzione #17)

Cicli di tastatura

- Definizione origine
- Misurazione pezzi

HEIDENHAIN DNC (numero opzione #18)

Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM

Lingua di dialogo supplementare (numero opzione #41)

Funzione per l'abilitazione delle lingue di dialogo sloveno, slovacco, norvegese, lettone, estone, coreano, turco, rumeno, lituano

Livello di sviluppo (upgrade funzionali)

Oltre alle opzioni software, saranno gestiti in futuro importanti sviluppi del software TNC tramite upgrade funzionali, il cosiddetto **Feature Content Level** (ingl. per livello di sviluppo). Le funzioni sottoposte a FCL non sono disponibili se si riceve un upgrade software per il proprio TNC.



Se si riceve una nuova macchina, tutti gli upgrade funzionali sono disponibili senza costi aggiuntivi.

Gli upgrade funzionali sono contrassegnati nel manuale con **FCL n**, dove **n** identifica il numero progressivo del livello di sviluppo.

Le funzioni FCL possono essere abilitate in modo permanente mediante un numero codice da acquistare. A tale scopo, rivolgersi al costruttore della macchina oppure a HEIDENHAIN.

Luogo di impiego previsto

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

Avvertenze legali

Questo prodotto impiega software Open Source. Ulteriori informazioni a riguardo si trovano sul controllo al punto

- Modo operativo Editing programma
- Funzione MOD
- Softkey AVVERTENZE LICENZA

Indice

Primi passi con TNC 128	1
Introduzione	2
Programmazione: principi fondamentali, gestione file	3
Programmazione: aiuti di programmazione	4
Programmazione: utensili	5
Programmazione: movimenti utensile	6
Programmazione: sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma	7
Programmazione: parametri Q	8
Programmazione: funzioni ausiliarie	9
Programmazione: funzioni speciali	10
Funzionamento manuale e allineamento	11
Posizionamento con immissione manuale	12
Prova ed esecuzione del programma	13
Funzioni MOD	14
Principi fondamentali dei cicli	15
Cicli di foratura e filettatura	16
Cicli di lavorazione: fresatura di tasche / fresatura di isole / fresatura di scanalature	17
Cicli: conversioni di coordinate	18
Cicli: funzioni speciali	19
Cicli di tastatura	20
Tabelle e riepiloghi	21

1 Primi passi con TNC 128 35

- 1.1 Introduzione 36
- 1.2 Accensione della macchina 37
 - Conferma dell'interruzione di corrente e superamento degli indici di riferimento 37
- 1.3 Programmazione della prima parte 38
 - Selezione del giusto modo operativo 38
 - Principali elementi operativi del TNC 38
 - Apertura di un nuovo programma/Gestione file 39
 - Definizione di un pezzo grezzo 40
 - Struttura del programma 41
 - Programmazione di un profilo semplice 42
 - Creazione del programma ciclo 45
- 1.4 Prova grafica della prima parte 48
 - Selezione del giusto modo operativo 48
 - Selezione della tabella utensili per Prova programma 48
 - Selezione del programma da verificare 49
 - Selezione della configurazione dello schermo e della vista 49
 - Avvio della Prova programma 50
- 1.5 Predisposizione degli utensili 51
 - Selezione del giusto modo operativo 51
 - Preparazione e misurazione degli utensili 51
 - La tabella utensili TOOL.T 51
- 1.6 Predisposizione del pezzo 52
 - Selezione del giusto modo operativo 52
 - Serraggio del pezzo 52
 - Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D 53
- 1.7 Esecuzione del primo programma 54
 - Selezione del giusto modo operativo 54
 - Selezione del programma da eseguire 54
 - Avvio del programma 54



2 Introduzione 55

- 2.1 Il TNC 128 56
 - Programmazione: dialogo testo in chiaro HEIDENHAIN 56
 - Compatibilità 56
- 2.2 Schermo e pannello di comando 57
 - Schermo 57
 - Definizione della ripartizione dello schermo 58
 - Pannello di comando 59
- 2.3 Modi operativi 60
 - Funzionamento manuale e Volantino elettronico 60
 - Introduzione manuale dati 60
 - Editing programma 61
 - Prova programma 61
 - Esecuzione continua ed Esecuzione singola 62
- 2.4 Visualizzazioni di stato 63
 - Visualizzazione di stato "generale" 63
 - Visualizzazioni di stato supplementari 64
- 2.5 Window Manager 71
 - Barra delle applicazioni 72
- 2.6 Accessori: sistemi di tastatura 3D e volantini elettronici HEIDENHAIN 73
 - Sistemi di tastatura 3D 73
 - Volantini elettronici HR 73



3 Programmazione: principi fondamentali, gestione file 75

3.1 Principi fondamentali	76
Sistemi di misura e indici di riferimento	76
Sistema di riferimento	76
Sistema di riferimento sulle fresatrici	77
Denominazione degli assi su fresatrici	77
Posizioni assolute e incrementali del pezzo	78
Impostazione dell'origine	79
3.2 Apertura e inserimento di programmi	80
Configurazione di un programma NC testo in chiaro HEIDENHAIN	80
Definizione pezzo grezzo: BLK FORM	80
Apertura di un nuovo programma di lavorazione	81
Programmazione mediante testo in chiaro degli spostamenti degli utensili	83
Conferma delle posizioni reali	85
Editing di un programma	86
La funzione di ricerca del TNC	90
3.3 Gestione file: principi fondamentali	92
File	92
Visualizzazione sul TNC di file creati esternamente	94
Salvataggio dei dati	94
3.4 Lavorare con la Gestione file	95
Directory	95
Percorsi	95
Panoramica: funzioni della Gestione file	96
Chiamata di Gestione file	97
Selezione di drive, directory e file	98
Creazione di una nuova directory	100
Creazione di un nuovo file	100
Copia di un singolo file	101
Copia di file in un'altra directory	102
Copia di tabelle	103
Copia di directory	104
Selezione di uno degli ultimi file selezionati	105
Cancellazione di un file	105
Cancellazione di una directory	106
Selezione di file	107
Rinomina di file	108
Ordinamento dei file	108
Funzioni ausiliarie	109
Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni	110
Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno	115
Il TNC in rete	117
Dispositivi USB sul TNC	118



4 Programmazione: aiuti di programmazione 121

- 4.1 Tastiera sullo schermo 122
 - Immissione di testo con la tastiera visualizzata sullo schermo 122
- 4.2 Inserimento di commenti 123
 - Applicazione 123
 - Inserimento di commenti 123
 - Funzioni di editing del commento 123
- 4.3 Strutturazione dei programmi 124
 - Definizione, possibilità di inserimento 124
 - Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva 124
 - Inserimento di un blocco di strutturazione nella finestra di programma (a sinistra) 124
 - Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione 124
- 4.4 Calcolatrice 125
 - Funzionamento 125
- 4.5 Grafica di programmazione 127
 - Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione 127
 - Generazione della grafica di programmazione per un programma esistente 127
 - Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco 128
 - Cancellazione della grafica 128
 - Visualizzazione delle linee del reticolo 128
 - Ingrandimento/riduzione di un dettaglio 128
- 4.6 Messaggi d'errore 129
 - Visualizzazione errori 129
 - Apertura della finestra errori 129
 - Chiusura della finestra errori 129
 - Messaggi di errore dettagliati 130
 - Softkey INFO INTERNA 130
 - Cancellazione errori 131
 - Protocollo errori 131
 - Protocollo tasti 132
 - Allarmi in formato testo 133
 - Memorizzazione di service file 133
 - Richiamo del sistema di guida TNCguide 133
- 4.7 Sistema di guida contestuale TNCguide 134
 - Applicazione 134
 - Uso del TNCguide 135
 - Download dei file di guida aggiornati 139



5 Programmazione: utensili 141

- 5.1 Inserimenti relativi all'utensile 142
 - Avanzamento F 142
 - Numero di giri del mandrino S 143
- 5.2 Dati utensile 144
 - Premesse per la correzione utensile 144
 - Numero e nome utensile 144
 - Lunghezza L dell'utensile 144
 - Raggio R dell'utensile 144
 - Valori delta per lunghezze e raggi 145
 - Inserimento dei dati utensile nel programma 145
 - Inserimento dei dati utensile nelle tabelle 146
 - Chiamata dati utensile 153
 - Cambio utensile 155
- 5.3 Correzione utensile 158
 - Introduzione 158
 - Correzione della lunghezza utensile 158
 - Correzione del raggio utensile con blocchi di posizionamento paralleli all'asse 159



6 Programmazione: movimenti utensile 161

- 6.1 Principi fondamentali 162
 - Movimenti utensile nel programma 162
 - Correzione del raggio 162
 - Funzioni ausiliarie M 162
 - Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 163
 - Programmazione con parametri Q 163
- 6.2 Programmazione dei movimenti utensile 164
 - Programmazione spostamento utensile per una lavorazione 164



7 Programmazione: sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 167

7.1 Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma	168
Label	168
7.2 Sottoprogrammi	169
Funzionamento	169
Note per la programmazione	169
Programmazione di un sottoprogramma	169
Chiamata sottoprogramma	169
7.3 Ripetizioni di blocchi di programma	170
Label LBL	170
Funzionamento	170
Note per la programmazione	170
Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma	170
Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma	170
7.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma	171
Funzionamento	171
Note per la programmazione	171
Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma	172
7.5 Annidamenti	173
Tipi di annidamento	173
Profondità di annidamento	173
Sottoprogramma in un sottoprogramma	174
Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma	175
Ripetizione di un sottoprogramma	176
7.6 Esempi di programmazione	177



8 Programmazione: parametri Q 181

- 8.1 Principio e panoramica delle funzioni 182
 - Note per la programmazione 183
 - Chiamata delle funzioni parametriche Q 184
- 8.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici 185
 - Applicazione 185
- 8.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche 186
 - Applicazione 186
 - Panoramica 186
 - Programmazione delle funzioni matematiche di base 187
- 8.4 Funzioni trigonometriche (trigonometria) 188
 - Definizioni 188
 - Programmazione delle funzioni trigonometriche 189
- 8.5 Calcolo dei cerchi 190
 - Applicazione 190
- 8.6 Condizioni IF/THEN con i parametri Q 191
 - Applicazione 191
 - Salti incondizionati 191
 - Programmazione di condizioni IF/THEN 191
 - Sigle e termini utilizzati 192
- 8.7 Controllo e modifica di parametri Q 193
 - Procedura 193
- 8.8 Funzioni ausiliarie 195
 - Panoramica 195
 - FN 14: ERROR: emissione di messaggi di errore 196
 - FN 16: F-PRINT: emissione formattata di testi e valori di parametri Q 201
 - FN 18: SYS-DATUM READ 205
 - FN 19: PLC: trasmissione valori al PLC 214
 - FN 20: WAIT FOR: Sincronizzazione NC con PLC 214
 - FN 29: PLC: trasmissione valori al PLC 216
 - FN 37: EXPORT 217
- 8.9 Accessi a tabelle con istruzioni SQL 218
 - panoramica 218
 - Una transazione 219
 - Programmazione di istruzioni SQL 221
 - Panoramica dei softkey 221
 - SQL BIND 222
 - SQL SELECT 223
 - SQL FETCH 226
 - SQL UPDATE 227
 - SQL INSERT 227
 - SQL COMMIT 228
 - SQL ROLLBACK 228



8.10	Introduzione diretta di formule	229
	Introduzione di formule	229
	Regole di calcolo	231
	Esempio di inserimento	232
8.11	Parametri stringa	233
	Funzioni dell'elaborazione stringhe	233
	Assegnazione di parametri stringa	234
	Concatenazione di parametri stringa	235
	Conversione di un valore numerico in un parametro stringa	236
	Copia di una stringa parziale da un parametro stringa	237
	Conversione di un parametro stringa in un valore numerico	238
	Controllo di un parametro stringa	239
	Determinazione della lunghezza di un parametro stringa	240
	Confronto di ordine alfabetico	241
	Lettura dei parametri macchina	242
8.12	Parametri Q preprogrammati	245
	Valori dal PLC: da Q100 a Q107	245
	Raggio utensile attivo: Q108	245
	Asse utensile: Q109	246
	Stato del mandrino: Q110	246
	Alimentazione refrigerante: Q111	246
	Fattore di sovrapposizione: Q112	246
	Unità di misura nel programma: Q113	247
	Lunghezza utensile: Q114	247
	Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma	247
	Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili con TT 130	248



9 Programmazione: funzioni ausiliarie 249

- 9.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M e di STOP 250
 - Principi fondamentali 250
- 9.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante 251
 - Introduzione 251
- 9.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate 252
 - Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92 252
 - Riduzione della visualizzazione dell'asse di rotazione a un valore inferiore a 360°: M94 254
- 9.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie 255
 - Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103 255
 - Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136 256
 - Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140 257
 - Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141 258



10 Programmazione: funzioni speciali 259

- 10.1 Introduzione Funzioni speciali 260
 - Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT 260
 - Menu Valori prestabiliti di programma 261
 - Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti 261
 - Menu Definizione di diverse funzioni con testo in chiaro 262
- 10.2 Tabella liberamente definibili 263
 - Principi fondamentali 263
 - Creazione di una tabella liberamente definibile 263
 - Modifica del formato della tabella 264
 - Commutazione tra rappresentazione a tabella e rappresentazione a maschera 266
 - FN 26: TABOPEN: apertura di una tabella liberamente definibile 267
 - FN 27: TABWRITE: scrittura di una tabella liberamente definibile 268
 - FN 28: TABREAD: lettura di una tabella liberamente definibile 269
- 10.3 Funzioni file 270
 - Applicazione 270
 - Definizione di operazioni su file 270
- 10.4 Definizione di conversione di coordinate 271
 - Panoramica 271
 - TRANS DATUM AXIS 271
 - TRANS DATUM TABLE 272
 - TRANS DATUM RESET 272
- 10.5 Generazione di file di testo 273
 - Applicazione 273
 - Apertura e chiusura di un file di testo 273
 - Editing di testi 274
 - Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe 275
 - Elaborazione di blocchi di testo 276
 - Ricerca di parti di testo 277



11 Funzionamento manuale e allineamento 279

- 11.1 Accensione e spegnimento 280
 - Accensione 280
 - Spegnimento 281
- 11.2 Spostamento degli assi macchina 282
 - Nota 282
 - Spostamento degli assi con i tasti esterni di movimento 282
 - Posizionamento incrementale 283
 - Spostamento con il volantino elettronico HR 410 284
- 11.3 Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M 285
 - Applicazione 285
 - Inserimento di valori 285
 - Modifica giri mandrino e avanzamento 286
 - Attivazione della limitazione di avanzamento 287
- 11.4 Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D 288
 - Nota 288
 - Operazioni preliminari 288
 - Definizione dell'origine con i tasti di movimentazione assi 289
 - Gestione origini con tabella Preset 290
- 11.5 Uso del sistema di tastatura 3D 295
 - Panoramica 295
 - Funzioni nei cicli di tastatura 296
 - Selezione dei cicli di tastatura 297
 - Stampa di protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura 298
 - Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini 299
 - Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset 300
- 11.6 Calibrazione del sistema di tastatura 3D 301
 - Panoramica 301
 - Calibrazione della lunghezza efficace 302
 - Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore 303
 - Visualizzazione dei valori di calibrazione 306
- 11.7 Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D 307
 - Introduzione 307
 - Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi 307
 - Centro del cerchio quale origine 308
 - Asse centrale quale origine 311
 - Misurazione di pezzi con sistemi di tastatura 3D 312
 - Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori 314

12 Posizionamento con immissione manuale 315

- 12.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici 316
 - Impiego di Posizionamento con immissione manuale 316
 - Salvataggio e cancellazione dei programmi in \$MDI 318



13 Prova ed esecuzione del programma 319

- 13.1 Grafica 320
 - Applicazione 320
 - Impostazione della velocità di Prova programma 321
 - Riepilogo: viste 322
 - Vista dall'alto 322
 - Rappresentazione su 3 piani 323
 - Rappresentazione 3D 324
 - Ingrandimento di dettagli 326
 - Ripetizione di una simulazione grafica 327
 - Visualizzazione utensile 327
 - Calcolo del tempo di lavorazione 328
- 13.2 Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro 329
 - Applicazione 329
- 13.3 Funzioni per la visualizzazione del programma 330
 - Panoramica 330
- 13.4 Prova programma 331
 - Applicazione 331
- 13.5 Esecuzione programma 333
 - Applicazione 333
 - Esecuzione del programma di lavorazione 334
 - Interruzione della lavorazione 335
 - Spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione 336
 - Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un'interruzione 337
 - Rientro nel programma ad un numero di blocco qualsiasi (lettura blocchi) 339
 - Riposizionamento sul profilo 341
- 13.6 Salto di blocchi 342
 - Applicazione 342
 - Inserimento del carattere "/" 342
 - Cancellazione del carattere "/" 342
- 13.7 Interruzione programmata del programma 343
 - Applicazione 343



14 Funzioni MOD 345

- 14.1 Selezione della funzione MOD 346
 - Selezione delle funzioni MOD 346
 - Modifica delle impostazioni 346
 - Uscita dalle funzioni MOD 346
 - Panoramica delle funzioni MOD 347
- 14.2 Numeri software 348
 - Applicazione 348
- 14.3 Inserimento del numero codice 349
 - Applicazione 349
- 14.4 Configurazione delle interfacce dati 350
 - Interfacce seriali del TNC 128 350
 - Applicazione 350
 - Configurazione dell'interfaccia RS-232 350
 - Programmazione del BAUD-RATE (baudRate) 350
 - Programmazione del protocollo (protocol) 350
 - Programmazione dei bit dati (dataBits) 351
 - Controllo della parità (parity) 351
 - Programmazione degli stop bit (stopBits) 351
 - Programmazione dell'handshake (flowControl) 351
 - Impostazioni per la trasmissione dati con il software per PC TNCserver 352
 - Selezione del modo operativo del dispositivo esterno (fileSystem) 352
 - Software per la trasmissione dati 353
- 14.5 Interfaccia Ethernet 355
 - Introduzione 355
 - Possibilità di collegamento 355
 - Collegamento del controllo alla rete 356
- 14.6 Selezione della visualizzazione di posizione 361
 - Applicazione 361
- 14.7 Selezione dell'unità di misura 362
 - Applicazione 362
- 14.8 Visualizzazione dei tempi operativi 363
 - Applicazione 363



15 Principi fondamentali dei cicli 365

- 15.1 Introduzione 366
- 15.2 Gruppi di cicli disponibili 367
 - Panoramica Cicli di lavorazione 367
- 15.3 Lavorare con i cicli di lavorazione 368
 - Cicli specifici di macchina 368
 - Definizione dei cicli tramite softkey 369
 - Definizione del ciclo mediante la funzione GOTO 369
 - Chiamata di cicli 370
- 15.4 Definizione sagoma PATTERN DEF 372
 - Applicazione 372
 - Inserimento di PATTERN DEF 373
 - Impiego di PATTERN DEF 373
 - Definizione di singole posizioni di lavorazione 374
 - Definizione di riga singola 375
 - Definizione di sagoma singola 376
 - Definizione di cornice singola 377
 - Definizione di cerchio completo 378
 - Definizione di cerchio parziale 379
- 15.5 Tabelle punti 380
 - Applicazione 380
 - Inserimento della tabella punti 380
 - Mascheratura di singoli punti per la lavorazione 381
 - Selezione di una tabella punti nel programma 382
 - Chiamata di ciclo assieme a tabelle punti 383



16 Cicli di foratura e filettatura 385

- 16.1 Principi fondamentali 386
 - Panoramica 386
- 16.2 CENTRATURA (ciclo 240) 387
 - Esecuzione del ciclo 387
 - Per la programmazione 387
 - Parametri ciclo 388
- 16.3 FORATURA (ciclo 200) 389
 - Esecuzione del ciclo 389
 - Per la programmazione 389
 - Parametri ciclo 390
- 16.4 ALESATURA (ciclo 201) 391
 - Esecuzione del ciclo 391
 - Per la programmazione 391
 - Parametri ciclo 392
- 16.5 BARENATURA (ciclo 202) 393
 - Esecuzione del ciclo 393
 - Per la programmazione 394
 - Parametri ciclo 395
- 16.6 FORATURA UNIVERSALE (ciclo 203) 397
 - Esecuzione del ciclo 397
 - Per la programmazione 398
 - Parametri ciclo 399
- 16.7 CONTROFORATURA INVERTITA (ciclo 204) 401
 - Esecuzione del ciclo 401
 - Per la programmazione 402
 - Parametri ciclo 403
- 16.8 FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (ciclo 205) 405
 - Esecuzione del ciclo 405
 - Per la programmazione 406
 - Parametri ciclo 407
- 16.9 FORATURA CON PUNTE A CANNONE MONOTAGLIENTI (ciclo 241) 409
 - Esecuzione del ciclo 409
 - Per la programmazione 409
 - Parametri ciclo 410



16.10 Esempi di programmazione	412
16.11 MASCHIATURA, NUOVO con compensatore utensile (ciclo 206)	416
Esecuzione del ciclo	416
Per la programmazione	416
Parametri ciclo	417
16.12 MASCHIATURA senza compensatore utensile GS NUOVO (ciclo 207)	418
Esecuzione del ciclo	418
Per la programmazione	419
Parametri ciclo	420
16.13 Note per la programmazione	421



17 Cicli di lavorazione: fresatura di tasche / fresatura di isole / fresatura di scanalature 425

- 17.1 Principi fondamentali 426
 - Panoramica 426
- 17.2 TASCA RETTANGOLARE (Ciclo 251) 427
 - Esecuzione del ciclo 427
 - Per la programmazione 428
 - Parametri ciclo 429
- 17.3 ISOLA RETTANGOLARE (Ciclo 256) 432
 - Esecuzione del ciclo 432
 - Per la programmazione 433
 - Parametri ciclo 434
- 17.4 Esempi di programmazione 437



18 Cicli: conversioni di coordinate 441

- 18.1 Principi fondamentali 442
 - Panoramica 442
 - Attivazione di una conversione delle coordinate 442
- 18.2 SPOSTAMENTO ORIGINE (ciclo 7, DIN/ISO: G54) 443
 - Attivazione 443
 - Parametri ciclo 443
- 18.3 Spostamento dell'ORIGINE con tabelle origini (ciclo 7) 444
 - Attivazione 444
 - Per la programmazione 445
 - Parametri ciclo 446
 - Selezione della tabella origini nel programma NC 446
 - Editing della tabella origini nel modo operativo Editing programma 447
 - Configurazione tabella origini 448
 - Uscita dalla tabella origini 448
 - Visualizzazioni di stato 448
- 18.4 IMPOSTAZIONE ORIGINE (ciclo 247) 449
 - Attivazione 449
 - Per la programmazione 449
 - Parametri ciclo 449
 - Visualizzazioni di stato 449
- 18.5 SPECULARITÀ (ciclo 8) 450
 - Attivazione 450
 - Per la programmazione 450
 - Parametri ciclo 451
- 18.6 FATTORE SCALA (ciclo 11) 452
 - Attivazione 452
 - Parametri ciclo 452
- 18.7 FATTORE SCALA ASSE (ciclo 26) 453
 - Attivazione 453
 - Per la programmazione 453
 - Parametri ciclo 454
- 18.8 Esempi di programmazione 455

19 Cicli: funzioni speciali 457

- 19.1 Principi fondamentali 458
 - Panoramica 458
- 19.2 TEMPO DI SOSTA (ciclo 9) 459
 - Funzione 459
 - Parametri ciclo 459
- 19.3 CHIAMATA PROGRAMMA (ciclo 12) 460
 - Funzionamento del ciclo 460
 - Per la programmazione 460
 - Parametri ciclo 461
- 19.4 ORIENTAMENTO MANDRINO (ciclo 13) 462
 - Funzionamento del ciclo 462
 - Per la programmazione 462
 - Parametri ciclo 462



20 Cicli di tastatura 463

- 20.1 Principi generali relativi ai cicli di tastatura 464
 - Principio di funzionamento 464
 - Cicli di tastatura nei modi operativi Funzionamento e Volantino elettronico 464
- 20.2 Prima di lavorare con i cicli di tastatura 465
 - Percorso di spostamento massimo fino al punto da tastare: DIST nella tabella del sistema di tastatura 465
 - Distanza di sicurezza dal punto da tastare: SET_UP nella tabella del sistema di tastatura 465
 - Orientamento del sistema di tastatura a infrarossi nella direzione di tastatura programmata: TRACK nella tabella del sistema di tastatura 465
 - Tastatore digitale, avanzamento: F nella tabella del sistema di tastatura 466
 - Tastatore digitale, avanzamento per movimenti di posizionamento: FMAX 466
 - Tastatore digitale, rapido per movimenti di posizionamento: F_PREPOS nella tabella del sistema di tastatura 466
 - Esecuzione dei cicli di tastatura 466
- 20.3 Tabella del sistema di tastatura 467
 - Generalità 467
 - Editing delle tabelle del sistema di tastatura 467
 - Dati del sistema di tastatura 468
- 20.4 Principi fondamentali sulla misurazione dell'utensile 469
 - Panoramica 469
 - Impostazione dei parametri macchina 471
 - Inserimento nella tabella utensili TOOL.T 472
- 20.5 Calibrazione TT (ciclo 480) 474
 - Esecuzione del ciclo 474
 - Per la programmazione 474
 - Parametri ciclo 474
- 20.6 Calibrazione TT 449 senza cavo (ciclo 484) 475
 - Fondamenti 475
 - Esecuzione del ciclo 475
 - Per la programmazione 475
 - Parametri ciclo 475
- 20.7 Misurazione lunghezza utensile (ciclo 481) 476
 - Esecuzione del ciclo 476
 - Per la programmazione 476
 - Parametri ciclo 477
- 20.8 Misurazione raggio utensile (ciclo 482) 478
 - Esecuzione del ciclo 478
 - Per la programmazione 478
 - Parametri ciclo 479
- 20.9 Misurazione utensile completa (ciclo 483) 480
 - Esecuzione del ciclo 480
 - Per la programmazione 480
 - Parametri ciclo 481



21 Tabelle e riepiloghi 483

- 21.1 Parametri utente specifici di macchina 484
 - Applicazione 484
- 21.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati 492
 - Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN 492
 - Apparecchi periferici 493
 - Interfaccia Ethernet, presa RJ45 493
- 21.3 Scheda tecnica 494





1

Primi passi con TNC 128



1.1 Introduzione

Questo capitolo ha il compito di supportare coloro che si avvicinano per la prima volta al TNC per familiarizzare rapidamente con le principali sequenze di comando. Maggiori informazioni sul rispettivo argomento sono riportate nella relativa descrizione alla quale si rimanda.

I seguenti argomenti sono trattati nel presente capitolo:

- Accensione della macchina
- Programmazione della prima parte
- Prova grafica della prima parte
- Predisposizione degli utensili
- Predisposizione del pezzo
- Esecuzione del primo programma



1.2 Accensione della macchina

Conferma dell'interruzione di corrente e superamento degli indici di riferimento



L'accensione e la ripresa dei punti di riferimento sono funzioni correlate alla macchina. Consultare anche il manuale della macchina.

- Inserire la tensione di alimentazione del TNC e della macchina: il TNC avvia il sistema operativo. Questo processo può durare alcuni minuti. Quindi il TNC visualizza nella riga di intestazione dello schermo il dialogo dell'interruzione di corrente
- Premere il tasto CE: il TNC compila il programma PLC
- Inserire la tensione di alimentazione: il TNC controlla il funzionamento del circuito di emergenza e passa in modalità Superare indici di riferimento
- Superamento degli indici di riferimento nell'ordine prestabilito: premere per ogni asse il tasto esterno di START. Se la macchina dispone di sistemi di misura lineari e angolari assoluti, non viene eseguito il superamento degli indici di riferimento

A questo punto il TNC è pronto al funzionamento nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Superamento indici di riferimento: Vedere "Accensione" a pagina 280
- Modi operativi: Vedere "Editing programma" a pagina 61



1.3 Programmazione della prima parte

Selezione del giusto modo operativo

I programmi possono essere creati esclusivamente nel modo operativo Editing programma:



► Premere il tasto dei modi operativi: il TNC passa nel modo operativo **Editing**

Informazioni dettagliate su questo argomento

■ Modi operativi: Vedere "Editing programma" a pagina 61

Principali elementi operativi del TNC

Funzioni di dialogo	Tasto
Conferma immissione e attivazione successiva domanda di dialogo	
Salto della domanda di dialogo	
Conclusione anticipata del dialogo	
Interruzione dialogo, annullamento immissioni	
Softkey sullo schermo per la selezione della funzione a seconda dello stato di esercizio attivo	

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione e modifica di programmi: Vedere "Editing di un programma" a pagina 86
- Panoramica dei tasti: Vedere "Elementi operativi del TNC" a pagina 2



Apertura di un nuovo programma/Gestione file

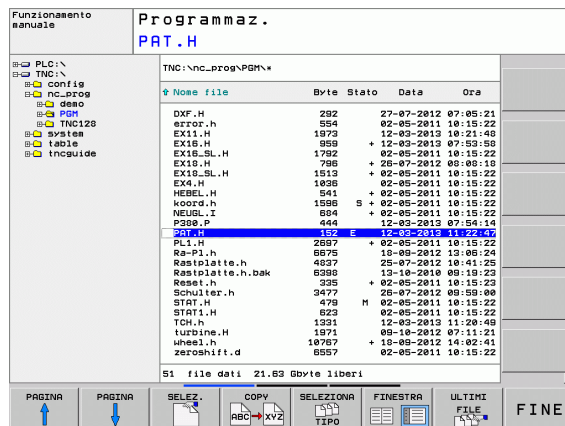
PGM
MGT

- ▶ Premere il tasto PGM MGT: il TNC apre la Gestione file. La Gestione file del TNC è configurata in modo simile alla Gestione file su PC con Windows Explorer. Con la Gestione file si gestiscono i dati sul disco fisso del TNC
- ▶ Selezionare con i tasti cursore la cartella in cui si desidera aprire il nuovo file
- ▶ Inserire un qualsiasi nome di file con l'estensione **.H**: il TNC apre quindi automaticamente un programma e chiede l'unità di misura del nuovo programma.
- ▶ Selezionare l'unità di misura: premere il softkey MM oppure INCH. Il TNC avvia automaticamente la definizione del pezzo grezzo (vedere "Definizione di un pezzo grezzo" a pagina 40)

Il primo e l'ultimo blocco vengono automaticamente generati dal TNC. Questi blocchi non possono più essere modificati in seguito.

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Gestione file: Vedere "Lavorare con la Gestione file" a pagina 95
- Creazione del nuovo programma: Vedere "Apertura e inserimento di programmi" a pagina 80



Definizione di un pezzo grezzo

Dopo aver creato un nuovo programma, il TNC avvia immediatamente il dialogo per l'immissione della definizione del pezzo grezzo. Come pezzo grezzo definire sempre un quadrato con l'indicazione del punto MIN e MAX, riferiti all'origine selezionata.

Dopo aver creato un nuovo programma, il TNC avvia automaticamente la definizione del pezzo grezzo e richiede i relativi dati necessari:

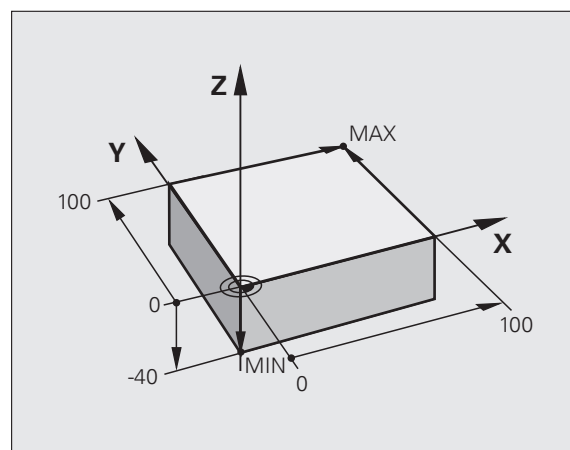
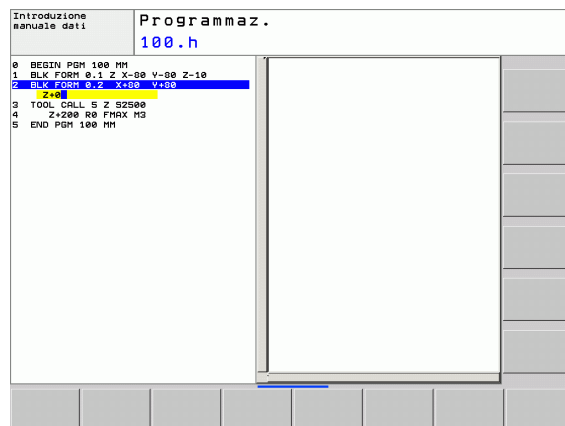
- **Piano di lavoro in grafica: XY?**: Inserire l'asse attivo del mandrino. Z è memorizzato come valore di preset, confermare con il tasto ENT
- **Definizione pezzo grezzo: minimo X**: inserire la minima coordinata X del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto ENT
- **Definizione pezzo grezzo: minimo Y**: inserire la minima coordinata Y del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto ENT
- **Definizione pezzo grezzo: minimo Z**: inserire la minima coordinata Z del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. -40, confermare con il tasto ENT
- **Definizione pezzo grezzo: massimo X**: inserire la massima coordinata X del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 100, confermare con il tasto ENT
- **Definizione pezzo grezzo: massimo Y**: inserire la massima coordinata Y del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 100, confermare con il tasto ENT
- **Definizione pezzo grezzo: massimo Z**: inserire la massima coordinata Z del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto ENT: il TNC chiude il dialogo

Blocchi esemplificativi NC

```
0 BEGIN PGM NUOVO MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM NUOVO MM
```

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione pezzo grezzo: (vedere pagina 81)



Struttura del programma

I programmi di lavorazione dovrebbero essere configurati per quanto possibile in modo sempre simile. Questo incrementa l'uniformità, accelera la programmazione e riduce le possibilità di errore.

Struttura del programma consigliata per lavorazioni semplici e tradizionali del profilo

- 1 Chiamata utensile, definizione asse utensile
- 2 Disimpegno utensile
- 3 Preposizionamento primo asse nel piano di lavoro davanti al punto di partenza del profilo
- 4 Preposizionamento secondo asse nel piano di lavoro accanto al punto di partenza del profilo
- 5 Preposizionamento nell'asse utensile sopra il pezzo o in profondità, all'occorrenza inserimento mandrino/refrigerante
- 6 Avvicinamento al profilo
- 7 Lavorazione del profilo
- 8 Distacco dal profilo
- 9 Disimpegno utensile, fine programma

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Programmazione dei profili: Vedere "Principi fondamentali" a pagina 162

Struttura del programma consigliata per programmi ciclo semplici

- 1 Chiamata utensile, definizione asse utensile
- 2 Disimpegno utensile
- 3 Definizione posizioni di lavorazione
- 4 Definizione ciclo di lavorazione
- 5 Chiamata ciclo, inserimento mandrino/refrigerante
- 6 Disimpegno utensile, fine programma

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Programmazione di cicli: Vedere "Lavorare con i cicli di lavorazione" a pagina 368.

Esempio: struttura del programma per programmazione del profilo

```
0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4   Z+250 R0 FMAX
5   X... R0 FMAX
6   Y... R0 FMAX
7   Z+10 R0 F3000 M13
...
16  X... R0 FMAX
17  Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM
```

Esempio: Struttura del programma per programmazione di cicli

```
0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4   Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1( X... Y... Z... ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8   Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM
```



Programmazione di un profilo semplice

Il profilo rappresentato nella figura a destra deve essere contornato mediante una passata di fresatura alla profondità di 5 mm. La definizione del pezzo grezzo è già stata creata. Dopo aver aperto un dialogo con il tasto funzione, inserire tutti i dati richiesti dal TNC nella riga di intestazione dello schermo.

TOOL
CALL

Z

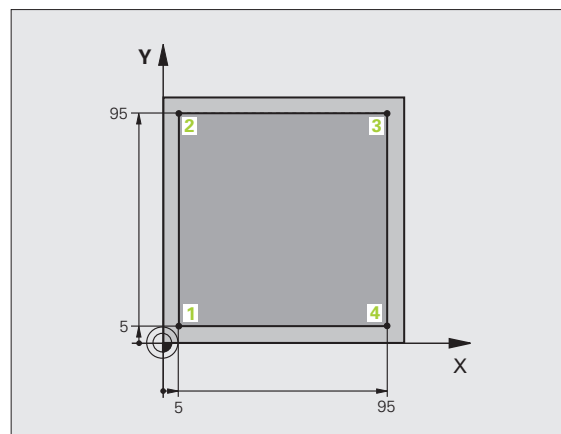
- Chiamata utensile: inserire i dati utensile. Confermare ogni immissione con il tasto ENT, non tralasciare l'asse utensile
- Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse Z per procedere al disimpegno nell'asse utensile e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto ENT
- **Corr.raggio: R+/R-/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio

X

- **Confermare Avanzamento F=?** con il tasto ENT: spostare in rapido (FMAX)
- **Confermare Funzione M ausiliaria?** con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso
- Preposizionamento utensile nel piano di lavoro: premere il tasto arancione dell'asse X e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. -20
- **Corr.raggio: R+/R-/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio

Y

- **Confermare Avanzamento F=?** con il tasto ENT: spostare in rapido (FMAX)
- **Confermare Funzione M ausiliaria?** con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso
- Premere il tasto arancione dell'asse Y e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. -20. Confermare con il tasto ENT
- **Corr.raggio: R+/R-/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio
- **Confermare Avanzamento F=?** con il tasto ENT: spostare in rapido (FMAX)
- **Confermare Funzione M ausiliaria?** con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso



Z

- Spostare l'utensile alla profondità: premere il tasto arancione dell'asse Z e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. -5. Confermare con il tasto ENT
- **Corr.raggio: R+/R-/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio
- **Avanzamento F=?** inserire l'avanzamento di posizionamento, ad es. 3000 mm/min, confermare con il tasto ENT
- **Funzione ausiliaria M?** Inserire il mandrino e il refrigerante, ad es. **M13**, confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

X

- Avvicinamento al punto **1** del profilo: premere il tasto arancione dell'asse X e inserire il valore 5 della posizione da raggiungere
- **Corr.raggio: R+/R-/senza corr.?** Selezionare il softkey R-: il percorso di traslazione viene ridotto del raggio utensile
- **Avanzamento F=?** Inserire l'avanzamento di lavorazione, ad es. 700 mm/min, salvare le immissioni con il tasto END

Y

- Avvicinamento al punto **2** del profilo: premere il tasto arancione dell'asse Y e inserire il valore 95 della posizione da raggiungere
- **Corr.raggio: R+/R-/senza corr.?** Selezionare il softkey R+: il percorso di traslazione viene allungato del raggio utensile, salvare le immissioni con il tasto END

X

- Avvicinamento al punto **3** del profilo: premere il tasto arancione dell'asse X e inserire il valore 95 della posizione da raggiungere
- **Corr.raggio: R+/R-/senza corr.?** Selezionare il softkey R+: il percorso di traslazione viene allungato del raggio utensile, salvare le immissioni con il tasto END

Y

- Avvicinamento al punto **4** del profilo: premere il tasto arancione dell'asse Y e inserire il valore 5 della posizione da raggiungere
- **Corr.raggio: R+/R-/senza corr.?** Selezionare il softkey R+: il percorso di traslazione viene allungato del raggio utensile, salvare le immissioni con il tasto END



X

- ▶ Avvicinamento al punto 1 del profilo e disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse X e inserire il valore 0 della posizione da raggiungere
- ▶ **Corr.raggio: R+/R-/senza corr.?** Selezionare il softkey R+: il percorso di traslazione viene allungato del raggio utensile, salvare le immissioni con il tasto END

Z

- ▶ Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse Z per procedere al disimpegno nell'asse utensile e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto ENT
- ▶ **Corr.raggio: R+/R-/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio
- ▶ **Confermare Avanzamento F=?** con il tasto ENT: spostare in rapido (FMAX)
- ▶ **Funzione ausiliaria M? INSERIRE M2** per fine programma, confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione del nuovo programma: Vedere "Apertura e inserimento di programmi" a pagina 80
- Tipi di avanzamento programmabili: Vedere "Inserimenti di avanzamento possibili" a pagina 84
- Correzione del raggio utensile: Vedere "Correzione del raggio utensile con blocchi di posizionamento paralleli all'asse" a pagina 159
- Funzioni ausiliarie M: Vedere "Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante" a pagina 251

Creazione del programma ciclo

I fori rappresentati a destra in figura (profondità 20 mm) dovrebbero essere realizzati con un ciclo di foratura standard. La definizione del pezzo grezzo è già stata creata.

TOOL
CALL

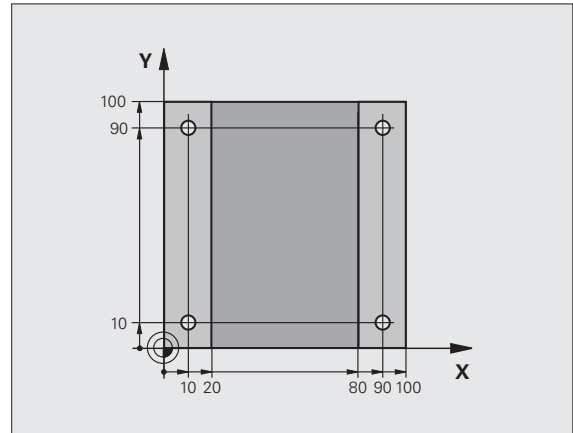
Z

CYCL
DEF

FORATURA/
FILET.

200

- Chiamata utensile: inserire i dati utensile. Confermare ogni immissione con il tasto ENT, non tralasciare l'asse utensile
- Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse Z per procedere al disimpegno nell'asse utensile e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto ENT
- **Corr.raggio: R+/R-/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio
- **Confermare Avanzamento F=?** con il tasto ENT: spostare in rapido (FMAX)
- **Confermare Funzione M ausiliaria?** con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso
- Richiamare il menu dei cicli
- Visualizzare i cicli di foratura
- Selezionare il ciclo di foratura standard 200: il TNC avvia il dialogo per la definizione del ciclo. Inserire i parametri richiesti dal TNC, passo dopo passo, confermando ogni inserimento con il tasto ENT. Il TNC visualizza sulla destra anche un grafico in cui è rappresentato il relativo parametro ciclo



Funzionamento manuale	Programmaz. Profondità?
<pre> 0 BEGIN PGM 1 MM 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 V+0 Z-20 2 BLK FORM 0.2 X+100 V+100 Z+0 3 TOOL CALL S Z S2222 4 X-20 R0 FMAX M3 5 V+5 R0 FMAX 6 Z-5 R0 FMAX 7 X+80 R+ F200 8 V+50 R+ 9 X+100 10 CYCL DEF 200 FORATURA Q200:=+2 ;DISTANZA SICUREZZA Q201:=+20 ;PROFONDITA Q202:=+150 ;AVANZ. INCREMENTO Q203:=+5 ;PROF. INCREMENTO Q210:=+0 ;TEMPO ATTESA SOPRA Q203:=+0 ;COORD. SUPERFICIE Q204:=+50 ;2. DIST. SICUREZZA Q211:=+0 ;TEMPO ATTESA SOTTO 11 SEL PATTERN "TNC-NC.PRG\TNC128\1.prt" 12 CYCL CALL PAT FMAX M3 13 END PGM 1 MM </pre>	

SPEC
FCT

ELAB.
PROFILO/
PUNTO

PATTERN
DEF

PUNTO
+

CYCL
CALL

CYCLE
CALL
PAT

Z

- ▶ Richiamare il menu delle funzioni speciali
- ▶ Visualizzare le funzioni per l'elaborazione dei punti
- ▶ Selezionare la definizione della sagoma
- ▶ Selezionare l'immissione dei punti: inserire le coordinate dei 4 punti, confermando di volta in volta con il tasto ENT. Dopo aver immesso il quarto punto salvare il blocco con il tasto END
- ▶ Visualizzare il menu per la definizione della chiamata ciclo
- ▶ Eseguire il ciclo di foratura sulla sagoma definita
- ▶ **Confermare Avanzamento F=?** con il tasto ENT: spostare in rapido (**FMAX**)
- ▶ **Funzione ausiliaria M?** Inserire il mandrino e il refrigerante, ad es. **M13**, confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso
- ▶ Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse Z per procedere al disimpegno nell'asse utensile e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto ENT
- ▶ **Corr.raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio
- ▶ **Confermare Avanzamento F=?** con il tasto ENT: spostare in rapido (**FMAX**)
- ▶ **Funzione ausiliaria M? INSERIRE M2** per fine programma, confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

Blocchi esemplificativi NC

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Chiamata utensile
4 Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definizione delle posizioni di lavorazione
6 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione ciclo
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-20 ;PROFONDITÀ	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=-10 ;COORD. SUPERF.	
Q204=20 ;2ª DIST. SICUREZZA	
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Mandrino e refrigerante on, chiamata ciclo
8 Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
9 END PGM C200 MM	

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione del nuovo programma: Vedere "Apertura e inserimento di programmi" a pagina 80
- Programmazione di cicli: vedere manuale utente Programmazione di cicli



1.4 Prova grafica della prima parte

Selezione del giusto modo operativo

I programmi possono essere testati esclusivamente nel modo operativo Prova programma:



- Premere il tasto dei modi operativi: il TNC passa nel modo operativo **Prova programma**

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: Vedere "Modi operativi" a pagina 60
- Prova programmi: Vedere "Prova programma" a pagina 331

Selezione della tabella utensili per Prova programma

Questa fase deve essere eseguita solo se nel modo operativo Prova programma non è stata ancora attivata alcuna tabella utensili.



- Premere il tasto PGM MGT: il TNC apre la Gestione file



- Premere il softkey SELEZIONE TIPO: il TNC attiva un menu softkey per la selezione del tipo di file da visualizzare



- Premere il softkey VIS. TUTTI: il TNC visualizza tutti i file salvati nella finestra destra



- Spostare il campo chiaro a sinistra sulle directory



- Spostare il campo chiaro sulla directory **TNC:\table**



- Spostare il campo chiaro a destra sui file



- Spostare il campo chiaro sul file TOOL.T (tabella utensili attiva), confermare con il tasto ENT: TOOL.T assume lo stato **S** ed è quindi attivo per la Prova programma



- Premere il tasto END: uscire da Gestione file

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Gestione utensili: Vedere "Inserimento dei dati utensile nelle tabelle" a pagina 146
- Prova programmi: Vedere "Prova programma" a pagina 331



Selezione del programma da verificare



- ▶ Premere il tasto PGM MGT: il TNC apre la Gestione file



- ▶ Premere il softkey ULTIMI FILE: il TNC apre una finestra in primo piano con gli ultimi file selezionati
- ▶ Con i tasti cursore selezionare il programma che si desidera testare, confermare con il tasto ENT

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Selezione del programma: Vedere "Lavorare con la Gestione file" a pagina 95

Selezione della configurazione dello schermo e della vista



- ▶ Premere il tasto per la selezione della configurazione dello schermo: il TNC visualizza nel livello softkey le alternative disponibili



- ▶ Premere il softkey PGM + GRAFICA: il TNC visualizza nella metà sinistra dello schermo il programma mentre in quella destra il pezzo grezzo

- ▶ Tramite softkey selezionare la vista desiderata



- ▶ Visualizzare la vista dall'alto



- ▶ Visualizzare la rappresentazione su 3 piani



- ▶ Visualizzare la rappresentazione 3D

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Funzioni grafiche: Vedere "Grafica" a pagina 320
- Prova programma: Vedere "Prova programma" a pagina 331



Avvio della Prova programma

RESET
+
AVVIO

► Premere il softkey RESET + AVVIO: il TNC simula il programma attivo fino ad una interruzione programmata o fino alla fine del programma

► Durante la simulazione è possibile passare da una vista all'altra utilizzando i relativi softkey

STOP

► Premere il softkey STOP: il TNC interrompe la prova del programma

AVVIO

► Premere il softkey AVVIO: il TNC prosegue la Prova programma dopo un'interruzione

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Prova programma: Vedere "Prova programma" a pagina 331
- Funzioni grafiche: Vedere "Grafica" a pagina 320
- Impostazione della velocità di prova: Vedere "Impostazione della velocità di Prova programma" a pagina 321

1.5 Predisposizione degli utensili

Selezione del giusto modo operativo

Gli utensili si predispongono nel modo operativo **Funzionamento manuale**:



- Premere il tasto dei modi operativi: il TNC passa nel modo operativo **Funzionamento manuale**

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: Vedere "Modi operativi" a pagina 60

Preparazione e misurazione degli utensili

- Serrare i necessari utensili nel relativo mandrino di serraggio
- Per misurazioni con dispositivo esterno di presetting utensile: misurare gli utensili, annotare la lunghezza e il raggio o trasferire direttamente con il programma di trasmissione alla macchina
- Per misurazioni sulla macchina: inserire gli utensili

La tabella utensili TOOL.T

Nella tabella utensili TOOL.T (memorizzata in **TNC:\TABLE**) salvare i dati utensile quali lunghezza e raggio nonché altre informazioni specifiche, necessarie al TNC per eseguire le funzioni più diverse.

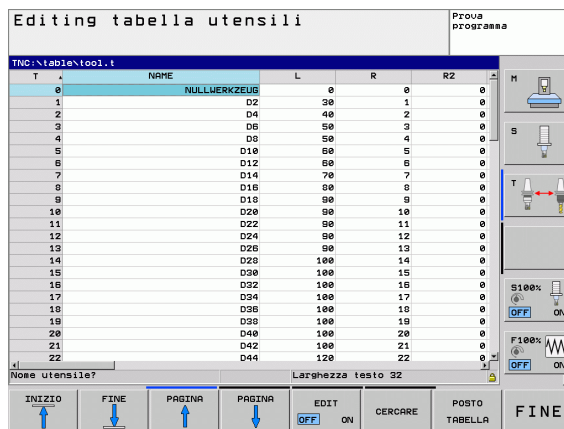
Per inserire i dati utensile nella tabella Preset TOOL.T, procedere come descritto di seguito



- Visualizzazione della tabella utensili: il TNC visualizza la tabella utensili nell'idoneo formato
- Modifica della tabella utensili: impostare il softkey EDIT su ON
- Selezionare il numero utensile che si desidera modificare utilizzando i tasti cursore in basso o in alto
- Selezionare i dati utensile che si desidera modificare utilizzando i tasti cursore a destra o a sinistra
- Uscita dalla tabella utensili: premere il tasto END

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: Vedere "Modi operativi" a pagina 60
- Lavoro con la tabella utensili: Vedere "Inserimento dei dati utensile nelle tabelle" a pagina 146



1.6 Predisposizione del pezzo

Selezione del giusto modo operativo

I pezzi si predispongono nel modo operativo **Funzionamento manuale** o **Volantino elettronico**



- Premere il tasto dei modi operativi: il TNC passa nel modo operativo **Funzionamento manuale**

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Funzionamento manuale: Vedere "Spostamento degli assi macchina" a pagina 282

Serraggio del pezzo

Serrare il pezzo con un dispositivo di tensionamento sulla tavola della macchina affinché sia serrato in parallelo agli assi macchina.

Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D

- Inserire il sistema di tastatura 3D: eseguire nel modo operativo MDI un blocco **TOOL CALL** con indicazione dell'asse utensile e quindi selezionare di nuovo il modo operativo **Funzionamento manuale**



- Selezione delle funzioni di tastatura: il TNC visualizza nel livello softkey le funzioni disponibili



- Selezionare la funzione per definire un punto di riferimento, ad es. tastatura posizione
- Posizionare il sistema di tastatura vicino al primo punto da tastare sul primo spigolo del pezzo
- Tramite softkey selezionare la direzione di tastatura, ad es. +X
- Premere Avvio NC: il sistema di tastatura si sposta nella direzione definita finché va a contatto con il pezzo e quindi automaticamente ritorna sul punto di partenza
- Il TNC visualizza in seguito le coordinate della posizione determinata



- Impostare 0: premere il softkey SETTARE PUNTI
- Uscire dal menu con il tasto FINE

- Ripetere questa operazione per tutti gli assi in cui si desidera definire un'origine

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione origini: Vedere "Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D" a pagina 307

1.7 Esecuzione del primo programma

Selezione del giusto modo operativo

I programmi possono essere eseguiti nel modo operativo Esecuzione singola o nel modo operativo Esecuzione continua:



- Premere il tasto dei modi operativi: il TNC passa nel modo operativo **Esecuzione singola**, il TNC esegue il programma blocco per blocco. Ogni blocco deve essere confermato con il tasto Avvio NC



- Premere il tasto dei modi operativi: il TNC passa nel modo operativo **Esecuzione continua**, il TNC esegue il programma dopo Avvio NC fino all'interruzione del programma o fino alla fine

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: Vedere "Modi operativi" a pagina 60
- Esecuzione dei programmi: Vedere "Esecuzione programma" a pagina 333

Selezione del programma da eseguire



- Premere il tasto PGM MGT: il TNC apre la Gestione file



- Premere il softkey ULTIMI FILE: il TNC apre una finestra in primo piano con gli ultimi file selezionati
- Con i tasti cursore selezionare il programma che si desidera eseguire, confermare con il tasto ENT

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Gestione file: Vedere "Lavorare con la Gestione file" a pagina 95

Avvio del programma



- Premere il tasto Avvio NC: il TNC esegue il programma attivo

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Esecuzione dei programmi: Vedere "Esecuzione programma" a pagina 333



2

Introduzione



2.1 II TNC 128

Il TNC 128 è un controllo numerico continuo per l'impiego in officina che permette la programmazione di fresature, forature e alesature tradizionali direttamente sulla macchina, con dialogo in chiaro e di facile comprensione. È adatto per fresatrici, alesatrici e foratrici con un massimo di 3 assi. Inoltre è possibile regolare da programma la posizione angolare del mandrino.

Il pannello di comando e la rappresentazione video sono chiari e funzionali per permettere la semplice e rapida selezione di tutte le funzioni.

Programmazione: dialogo testo in chiaro HEIDENHAIN

La creazione dei programmi risulta particolarmente semplice con il sistema HEIDENHAIN a dialogo con testo in chiaro. La grafica di programmazione rappresenta i singoli passi di lavorazione durante l'immissione del programma. La simulazione grafica della lavorazione del pezzo è possibile sia durante la prova che durante l'esecuzione del programma.

È possibile effettuare l'immissione o la prova di un programma, mentre un altro programma esegue una lavorazione.

Compatibilità

I programmi di lavorazione creati sul controllo numerico continuo HEIDENHAIN TNC 124 possono essere eseguiti dal TNC 128 solo in misura limitata. Se i blocchi NC contengono elementi non validi, durante l'immissione questi vengono identificati dal TNC come blocchi ERROR all'apertura del file.



2.2 Schermo e pannello di comando

Schermo

Il TNC viene fornito con uno schermo piatto TFT da 12,1 pollici.

1 Riga di intestazione

All'accensione del TNC lo schermo visualizza nella riga di intestazione 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: nello stesso campo vengono visualizzati anche le domande di dialogo e i messaggi (eccezione: quando il TNC visualizza solo la grafica).

2 Softkey

Sullo schermo in basso il TNC visualizza ulteriori funzioni in un livello softkey che si selezionano con i relativi tasti sottostanti. Delle barrette strette direttamente sopra la barra softkey visualizzano il numero dei livelli softkey selezionabili con i tasti cursore disposti alle relative estremità. Il livello softkey attivo è evidenziato in chiaro.

3 Tasti di selezione softkey

4 Commutazione dei livelli softkey

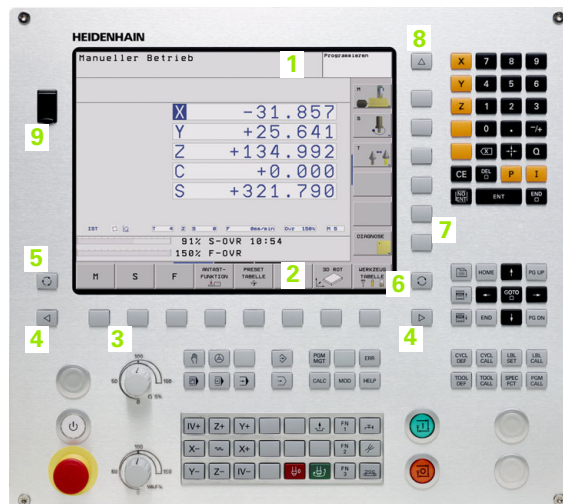
5 Definizione della ripartizione dello schermo

6 Tasto di commutazione per modi operativi "Programmazione"/"Macchina"

7 Tasti di selezione per softkey del costruttore della macchina

8 Commutazione livelli softkey del costruttore della macchina

9 Porta USB



Definizione della ripartizione dello schermo

La ripartizione dello schermo viene scelta dall'utente: il TNC può visualizzare, ad es., nel modo operativo EDITING PROGRAMMA, il programma nella finestra sinistra, mentre la finestra destra può visualizzare contemporaneamente una grafica di programmazione. In alternativa il programma può essere rappresentato in una finestra grande. Quali finestre il TNC può visualizzare dipende dal modo operativo selezionato.

Definizione della ripartizione dello schermo



Premere il tasto di commutazione schermo: nel livello softkey sono visualizzate le possibili ripartizioni dello schermo, vedere "Modi operativi" a pagina 60



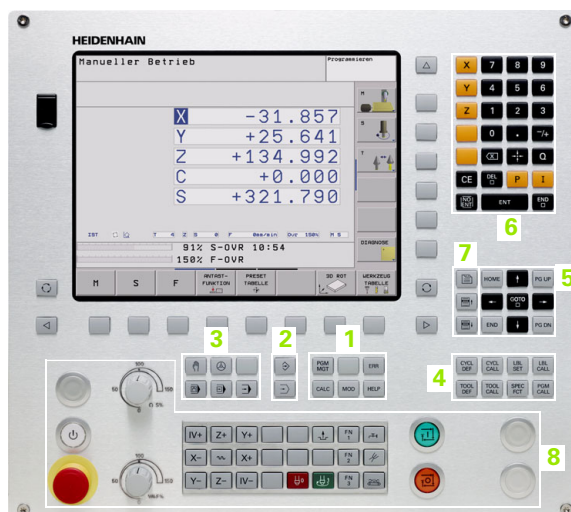
Selezionare mediante softkey la ripartizione dello schermo

Pannello di comando

Il TNC 128 viene fornito con un pannello di comando integrato. La figura in alto a destra illustra gli elementi di comando del pannello:

- 1 ■ Gestione file
- Calcolatrice
- Funzione MOD
- Funzione HELP
- 2 Modi operativi Programmazione
- 3 Modi operativi Macchina
- 4 Apertura dialogo di programmazione
- 5 Tasti cursore e istruzione di salto GOTO
- 6 Immissione valori numerici e selezione assi
- 7 Tasti di navigazione
- 8 Pannello di comando della macchina

Le funzioni dei singoli tasti sono riepilogate sulla prima pagina di copertina.



I tasti del pannello di comando macchina sono configurati con funzioni correlate alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

I tasti esterni, ad es. NC START o NC STOP, sono illustrati nel manuale della macchina.

2.3 Modi operativi

Funzionamento manuale e Volantino elettronico

L'allineamento delle macchine viene effettuato nel Funzionamento manuale. In questo modo operativo si possono posizionare gli assi della macchina in modo manuale o a passi oppure impostare gli indici di riferimento.

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

Softkey per la ripartizione dello schermo (selezione come descritto sopra)

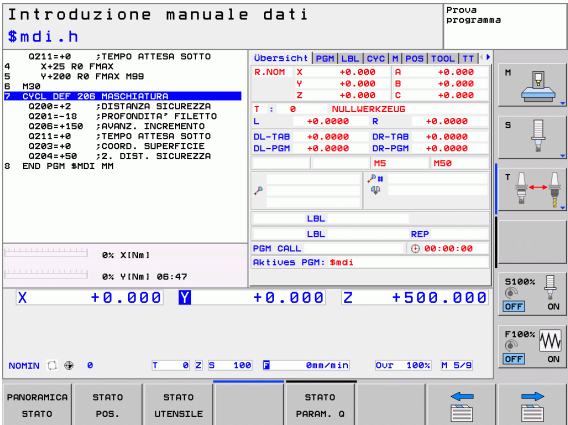
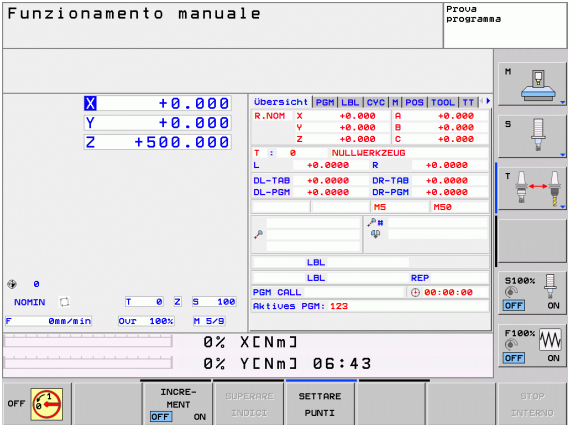
Finestra	Softkey
Posizioni	POSIZIONE
A sinistra: posizioni, a destra: visualizzazione di stato	POSIZIONE + STATO

Introduzione manuale dati

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

Softkey per la ripartizione dello schermo

Finestra	Softkey
Programma	PGM
A sinistra: programma, a destra: visualizzazione di stato	PROGRAMMA + STATO



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. Su richiesta la grafica di programmazione visualizza i percorsi di traslazione programmati.

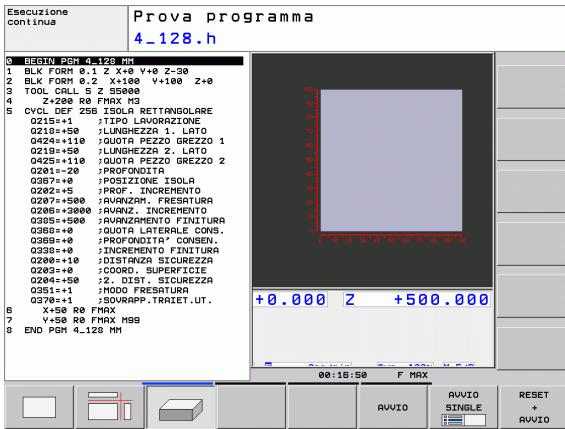
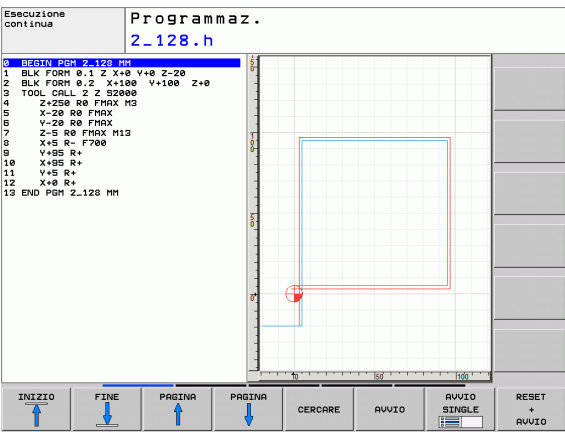
Softkey per la ripartizione dello schermo

Finestra	Softkey
Programma	PGM
A sinistra: programma, a destra: struttura del programma	SEZIONI + PGM
A sinistra: programma, a destra: programmazione grafica	PGM + GRAFICA

Prova programma

Il TNC simula programmi e blocchi di programma nel modo operativo Prova 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 ed Esecuzione singola" a pagina 62.



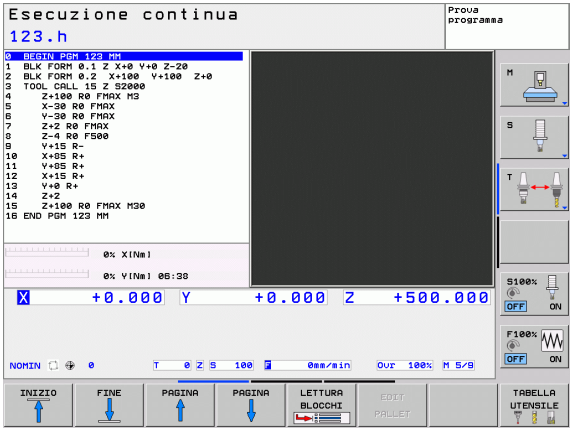
Esecuzione continua ed Esecuzione singola

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

Nell'Esecuzione singola si deve avviare ogni singolo blocco con il tasto di START esterno.

Softkey per la ripartizione dello schermo

Finestra	Softkey
Programma	PGH
A sinistra: programma, a destra: struttura del programma	SEZIONI PGH
A sinistra: programma, a destra: stato	PROGRAMMA + STATO
A sinistra: programma, a destra: grafica	PGH + GRAFICA
Grafica	GRAFICA



2.4 Visualizzazioni di stato

Visualizzazione di stato "generale"

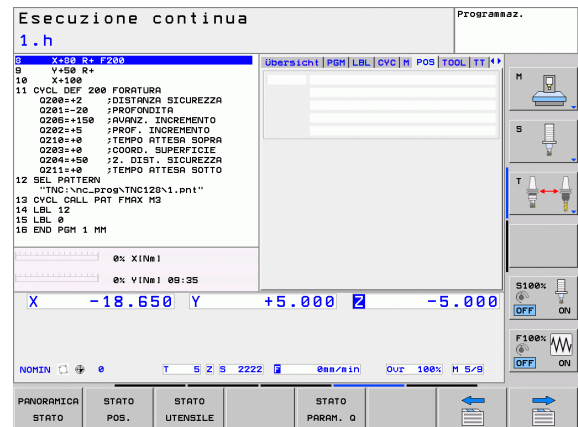
La visualizzazione di stato generale nella parte inferiore dello schermo informa sullo stato corrente della macchina. Essa compare automaticamente nelle modalità

- Esecuzione singola ed Esecuzione continua, salvo selezione specifica della funzione di visualizzazione "Grafica",
- Introduzione manuale dati.

Nelle modalità operative Funzionamento manuale e Volantino elettronico la visualizzazione di stato compare nella finestra grande.

Informazioni della visualizzazione di stato

Icona	Significato
REALE	Coordinate reali o nominali della posizione attuale
XYZ	Assi della macchina; gli assi ausiliari vengono indicati con lettere minuscole. La sequenza e il numero di assi visualizzati sono definiti dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina
FSM	L'indicazione dell'avanzamento in pollici corrisponde alla decima parte del valore effettivo. Numero giri S, avanzamento F, funzione ausiliaria M attiva
	Asse bloccato
	Possibilità di traslare l'asse con il volante
	Nessun programma attivo
	Programma avviato
	Programma arrestato
	Programma interrotto



Visualizzazioni di stato supplementari

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

Attivazione della visualizzazione di stato supplementare



Richiamare il livello softkey per la ripartizione dello schermo



Selezionare la rappresentazione con visualizzazione di stato supplementare: il TNC visualizza nella parte destra dello schermo la maschera di stato **Panoramica**

Selezione delle visualizzazioni di stato supplementari



Commutare il livello softkey fino a visualizzare i softkey STATO



Selezionare direttamente con il softkey la visualizzazione di stato supplementare, ad es. posizioni e coordinate, o



Selezionare la visualizzazione desiderata con i softkey di commutazione

Di seguito sono descritte le visualizzazioni di stato disponibili che possono essere selezionate direttamente con i softkey o con i softkey di commutazione.



Tenere presente che alcune delle informazioni di stato descritte di seguito sono disponibili solo se è stata abilitata sul TNC la rispettiva opzione software.

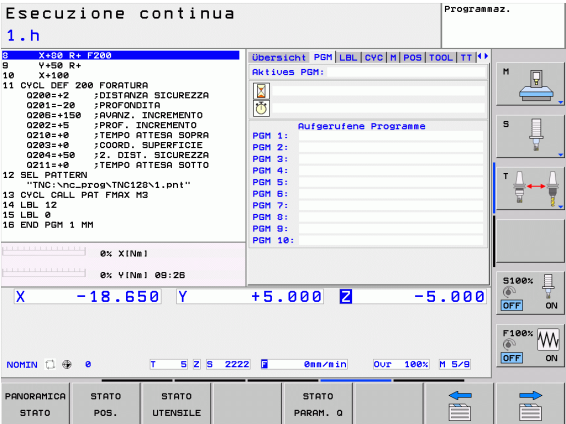
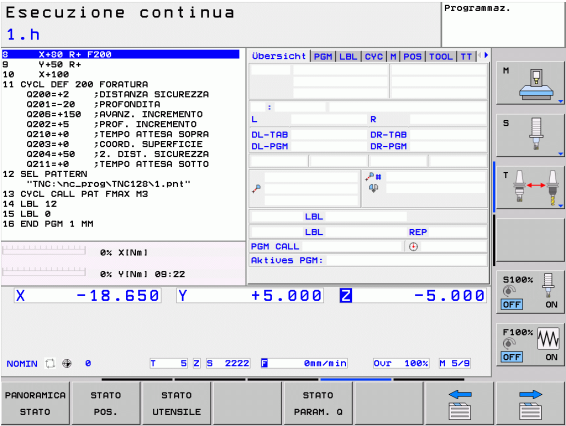
Panoramica

La maschera di stato **Panoramica** è visualizzata dal TNC dopo l'accensione, se è stata selezionata la ripartizione dello schermo PGM+STATO (oppure POSIZ. + STATO). La maschera di panoramica riassume le informazioni di stato più importanti che si possono trovare anche separatamente nelle corrispondenti maschere dettagliate.

Softkey	Significato
PANORAMICA STATO	Visualizzazione posizione
	Informazioni utensile
	Funzioni M attive
	Trasformazioni di coordinate attive
	Sottoprogramma attivo
	Ripetizione di blocchi di programma attiva
	Programma chiamato con PGM CALL
	Tempo di lavorazione corrente
	Nome del programma principale attivo

Informazioni generali sul programma (scheda PGM)

Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Nome del programma principale attivo
	Contatore per tempo di sosta
	Tempo di lavorazione se il programma è stato completamente simulato nel modo operativo Prova programma
	Ora corrente
	Programmi chiamati

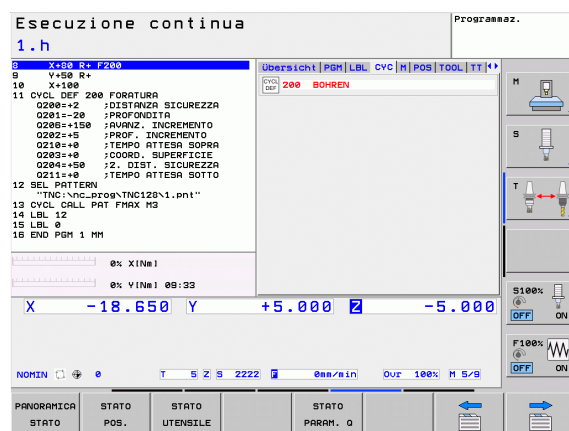
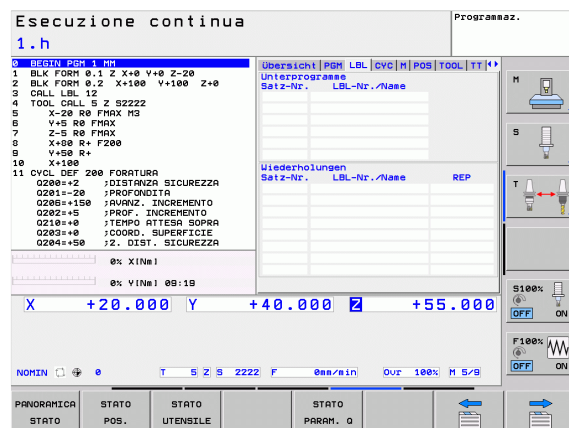


Ripetizione di blocchi di programma/Sottoprogrammi (scheda LBL)

Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Ripetizioni di blocchi di programma attive con numero di blocco, numero di label e numero delle ripetizioni programmate/ancora da eseguire
	Numeri di sottoprogramma attivi con numero di blocco da cui il sottoprogramma è stato chiamato e numero della label che è stata chiamata

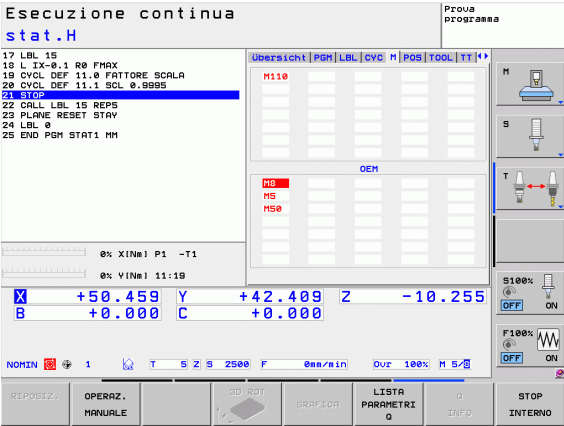
Informazioni su cicli standard (scheda CYC)

Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Ciclo di lavorazione attivo



Funzioni ausiliarie M attive (scheda M)

Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Lista delle funzioni M attive di significato definito
	Lista delle funzioni M attive, adattate dal costruttore della macchina

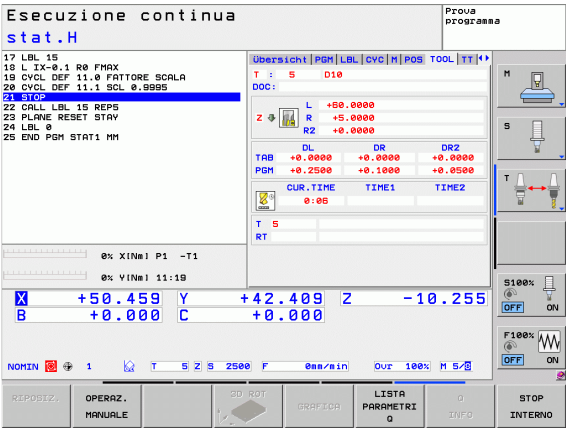
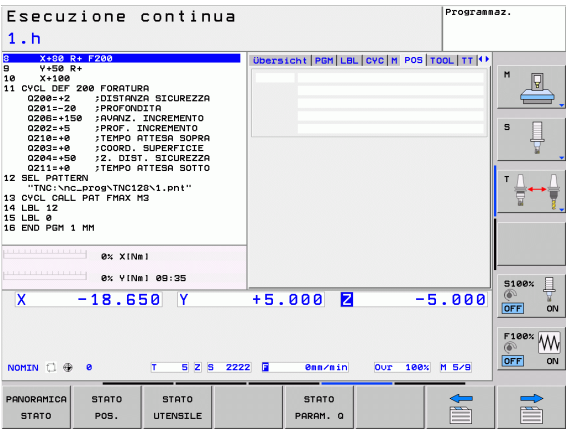


Posizioni e coordinate (scheda POS)

Softkey	Significato
STATO POS.	Tipo di posizione visualizzata, ad es. Posizione reale

Informazioni sugli utensili (scheda TOOL)

Softkey	Significato
STATO UTENSILE	Visualizzazione T: numero e nome dell'utensile Visualizzazione RT: numero e nome dell'utensile gemello
	Asse utensile
	Lunghezza e raggi dell'utensile
	Maggiorazioni (valori delta) dalla tabella utensili (TAB) e da TOOL CALL (PGM)
	Durata, durata massima (TIME 1) e durata massima con TOOL CALL (TIME 2)
	Visualizzazione dell'utensile attivo e dell'utensile gemello (successivo)



Misurazione utensile (scheda TT)



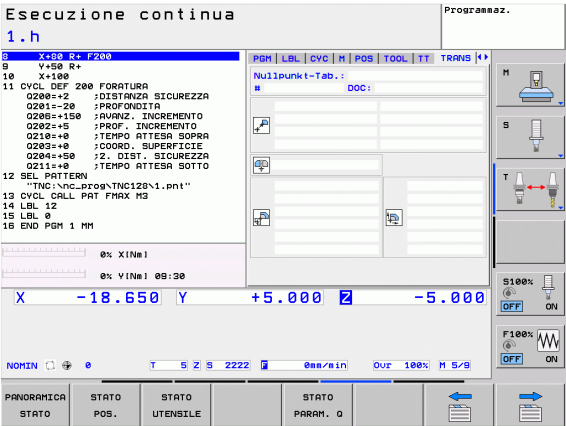
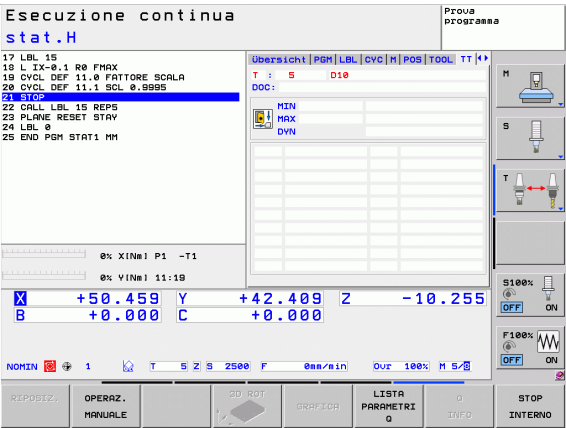
Il TNC visualizza la scheda TT solo se questa funzione è attiva sulla macchina.

Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Numero dell'utensile da misurare
	Indicazione se viene misurato il raggio o la lunghezza dell'utensile
	Valore MIN e MAX per la misurazione del tagliente singolo e risultato della misurazione con utensile rotante (DYN)
	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.

Conversioni di coordinate (scheda TRANS)

Softkey	Significato
STATO TRASF. COORD.	Nome della tabella origini attiva
	Numero dell'origine attiva (#), commento dalla riga attiva del numero dell'origine attiva (DOC) da ciclo 7
	Spostamento dell'origine attivo (ciclo 7); il TNC indica uno spostamento dell'origine attivo in un massimo di 8 assi
	Assi di specularità (ciclo 8)
	Fattore(i) di scala attivo(i) (cicli 11/26); il TNC indica un fattore di scala attivo in un massimo di 6 assi
	Origine fattore di scala

Vedere il manuale utente Programmazione di cicli, Cicli per la conversione delle coordinate.

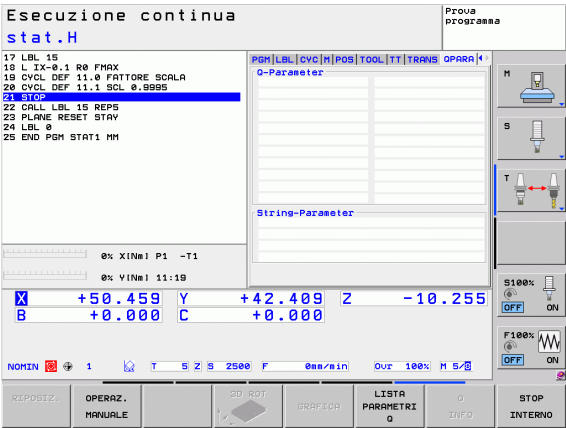


Visualizzazione parametri Q (scheda QPARA)

Softkey	Significato
STATO PARAM. Q	Visualizzazione dei valori attuali dei parametri Q definiti
	Visualizzazione delle stringhe di caratteri dei parametri stringa definiti



Premere il softkey ELENCO PARAMETRI Q. Il TNC apre una finestra in primo piano in cui si può inserire l'intervallo desiderato per la visualizzazione dei parametri Q oppure dei parametri stringa. Più parametri Q si definiscono con virgole (ad es. Q 1,2,3,4). Gli intervalli di visualizzazione si definiscono con un trattino (ad es. Q 10-14).



2.5 Window Manager



Il costruttore della macchina definisce le funzioni incluse e il comportamento del Window Manager. Consultare il manuale della macchina!

Sul TNC è disponibile il Window Manager Xfce. Xfce è un'applicazione standard per sistemi operativi basati su UNIX, con cui è possibile gestire la finestra operativa grafica. Con Window Manager sono possibili le seguenti funzioni:

- Visualizzare la barra delle applicazioni per commutare tra diverse applicazioni (interfacce utente).
- Gestire il desktop aggiuntivo, sul quale possono essere eseguite le applicazioni speciali del costruttore della macchina.
- Comandare l'evidenziazione tra applicazioni del software NC e applicazioni del costruttore della macchina.
- È possibile modificare la dimensione e la posizione delle finestre in primo piano (finestre pop-up). È anche possibile chiudere, ripristinare e ridurre al minimo le finestre in primo piano.



Il TNC visualizza sullo schermo in alto a sinistra una stella se un'applicazione di Window Manager o Window Manager stesso ha causato un errore. Passare in tal caso in Window Manager ed eliminare il problema, eventualmente consultare il manuale della macchina.



Barra delle applicazioni

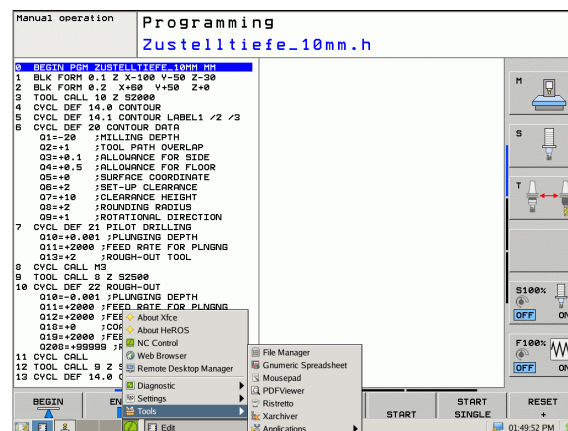
Selezionare con il mouse dalla barra delle applicazioni le diverse aree di lavoro. Il TNC mette a disposizione le seguenti aree di lavoro:

- Area di lavoro 1: modo operativo Macchina attivo
- Area di lavoro 2: modo operativo Programmazione attivo
- Area di lavoro 3: applicazioni del costruttore della macchina (opzionali)

Con la barra delle applicazioni è inoltre possibile selezionare anche altre applicazioni avviate in parallelo al TNC (ad es. commutare su **PDF Reader** o **TNCguide**).

Con l'icona HEIDENHAIN verde si apre con un clic del mouse un menu che consente di visualizzare informazioni, eseguire impostazioni o avviare applicazioni. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito.

- **About Xfce**: informazioni su Window Manager Xfce
- **About HeROS**: informazioni sul sistema operativo del TNC
- **NC Control**: avvio e arresto del software TNC. Consentito solo per fini diagnostici
- **Web Browser**: avvio di Mozilla Firefox
- **Diagnostics**: impiego di solo personale autorizzato per l'avvio di applicazioni diagnostiche
- **Settings**: configurazione di diverse impostazioni
 - **Date/Time**: impostazione della data e dell'ora
 - **Language**: impostazione della lingua per dialoghi di sistema. Il TNC sovrascrive tale impostazione all'avvio con l'impostazione della lingua del parametro macchina 7230
 - **Network**: impostazioni di rete
 - **Reset WM-Conf**: ripristino delle impostazioni base del Windows Manager. Annulla eventualmente anche impostazioni eseguite dal costruttore della macchina
 - **Screensaver**: impostazioni per lo screen saver, ne sono disponibili diverse
 - **Shares**: configurazioni di condivisioni di rete
- **Tools**: abilitato solo per utenti autorizzati. Le applicazioni disponibili in Tools possono essere avviate direttamente selezionando il relativo tipo di file nella Gestione file del TNC (vedere "Gestione file: principi fondamentali" a pagina 92)



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

Sistemi di tastatura 3D

Con i vari sistemi di tastatura 3D HEIDENHAIN si possono:

- impostare le origini in modo rapido e preciso
- eseguire misurazioni sui pezzi

Sistemi di tastatura digitali TS 220 e KT 130

Questi sistemi di tastatura sono particolarmente adatti per l'impostazione delle origini e per le misurazioni sui pezzi. I sistemi di tastatura TS 220 e KT 130 trasmettono i segnali di commutazione tramite un cavo al TNC.

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.

Volantini elettronici HR

I volantini elettronici facilitano lo spostamento manuale e preciso degli assi. Il percorso di traslazione per ogni giro di volantino è selezionabile in un ampio campo. Oltre ai volantini da incasso HR 130 e HR 150, HEIDENHAIN offre anche il volante portatile HR 410.





3

**Programmazione:
principi fondamentali,
gestione file**



3.1 Principi fondamentali

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. Sugli assi lineari sono previsti di norma sistemi di misura lineari, mentre sulle tavole rotanti e sugli assi rotativi sono previsti sistemi di misura angolari.

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 della tensione la correlazione tra la posizione degli assi e la posizione reale calcolata va persa. Per poter ristabilire questa correlazione, i sistemi di misura incrementali sono provvisti 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 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°.

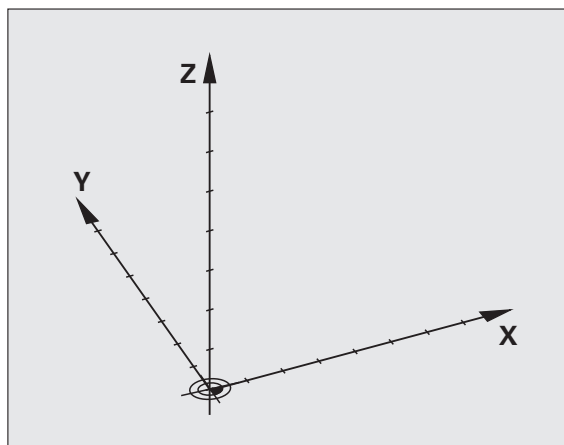
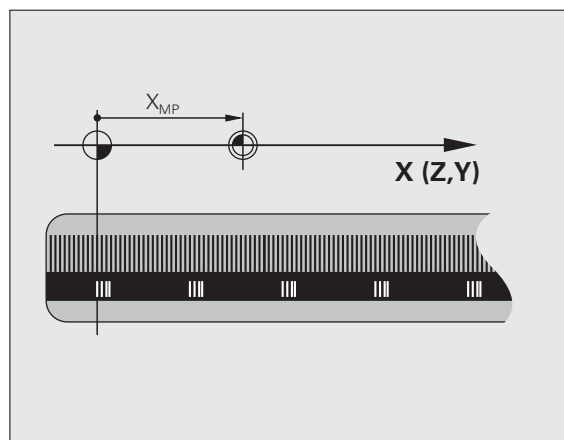
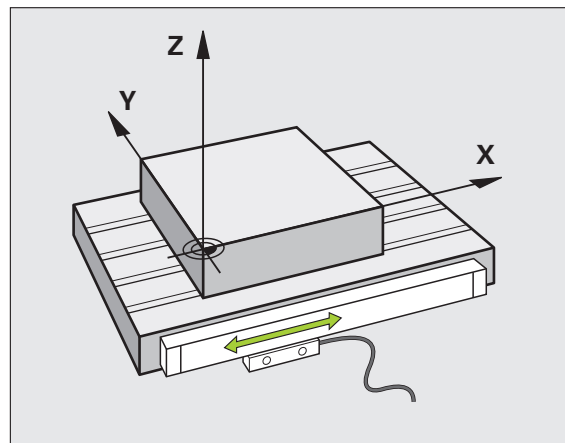
Con i sistemi di misura assoluti, dopo l'accensione viene trasmesso al controllo un valore di posizione assoluto. In questo modo si ristabilisce subito dopo l'accensione, senza spostamento degli assi, la correlazione tra la posizione reale e la posizione attuale della slitta della macchina.

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 perpendicolari tra loro e si intersecano in un punto, detto origine o 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 definite 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 definiti anche valori di coordinata incrementali.



Sistema di riferimento sulle fresatrici

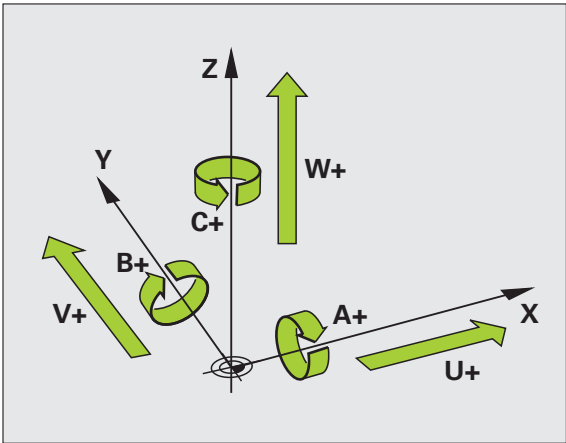
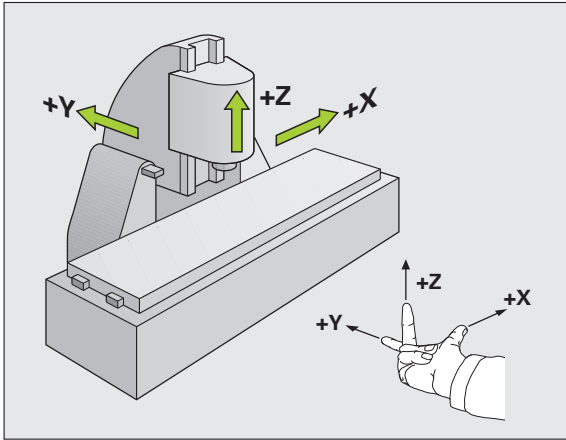
Nella lavorazione di un pezzo su una fresatrice ci si riferisce generalmente al sistema di coordinate ortogonali. La figura a destra illustra l'assegnazione del sistema di coordinate ortogonali agli assi della macchina. La "regola delle tre dita della mano destra" offre un valido supporto: quando il 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 128 è in grado di controllare a richiesta fino a 4 assi. Oltre agli assi principali X, Y e Z ci sono gli assi ausiliari U, V e W, paralleli ai primi. Gli assi rotativi vengono chiamati A, B e C. La figura in basso illustra l'assegnazione degli assi ausiliari e degli assi rotativi agli assi principali.

Denominazione degli assi su fresatrici

Gli assi X, Y e Z sulla fresatrice vengono denominati anche asse utensile, asse principale (1° asse) e asse secondario (2° asse). La disposizione dell'asse utensile è determinante per l'assegnazione di asse principale e secondario.

Asse utensile	Asse princ	Asse sec.
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y



Posizioni assolute e incrementali del pezzo

Posizioni assolute del pezzo

Se le coordinate di una posizione si riferiscono al punto zero delle coordinate (origine), queste vengono definite assolute. Ogni posizione su un pezzo è definita in modo univoco dalle relative 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 (fittizia). Alla creazione del programma le coordinate incrementali indicano quindi la quota tra l'ultima posizione nominale e quella immediatamente successiva, della quale traslare l'utensile. Per questa ragione viene anche definita quota incrementale.

Le quote incrementali vengono identificate con una "I" prima del nome dell'asse.

Esempio 2: fori con coordinate incrementali

Coordinate assolute del foro **4**

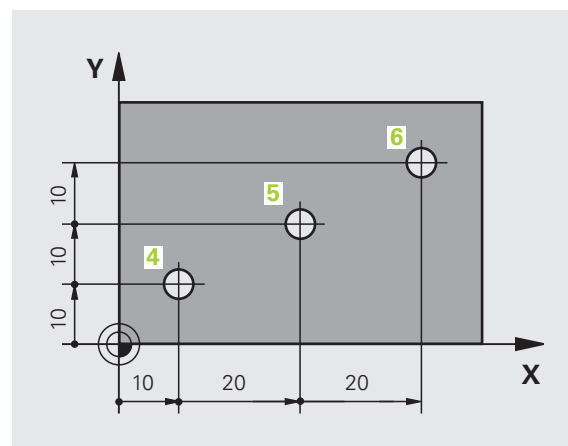
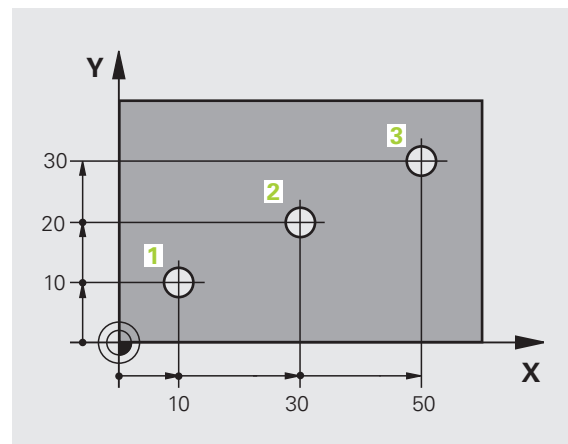
X = 10 mm
Y = 10 mm

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

X = 20 mm
Y = 10 mm

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

X = 20 mm
Y = 10 mm



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 macchina, portando l'utensile per ogni asse in una posizione nota rispetto al pezzo. Per questa posizione si imposta il display del TNC su 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.

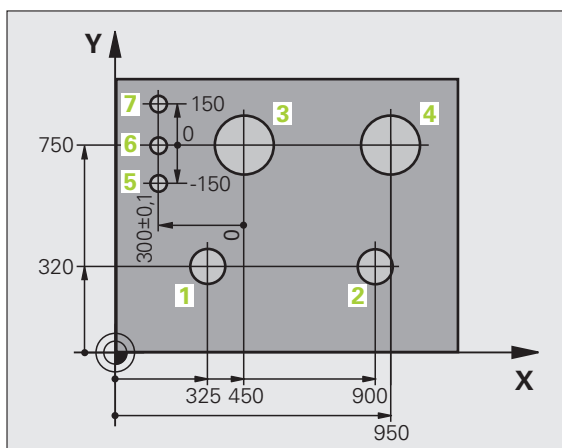
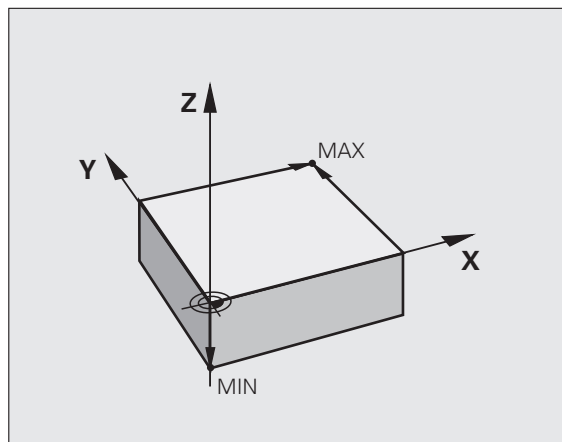
Se il disegno del pezzo presenta origini relative, utilizzare semplicemente i cicli per convertire le coordinate (vedere manuale utente Programmazione di cicli, Cicli per la conversione delle coordinate).

Quando il disegno del pezzo non è quotato a norma NC, si sceglie una determinata posizione o uno spigolo come origine, in base alla quale si potranno poi determinare con massima semplicità tutte le altre posizioni.

La determinazione dell'origine risulta particolarmente agevole con il sistema di tastatura 3D HEIDENHAIN. Vedere il manuale utente Programmazione di cicli "Impostazione dell'origine con sistemi di tastatura 3D".

Esempio

Lo schizzo del pezzo 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 ORIGINE** si sposta temporaneamente l'origine sulla posizione $X=450$, $Y=750$, per programmare i fori (da **5** a **7**) senza ulteriori calcoli.



3.2 Apertura e inserimento di programmi

Configurazione di un programma NC testo in chiaro HEIDENHAIN

Un programma di lavorazione è composto da 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 **BEGIN PGM**, dal nome del programma e dall'unità di misura utilizzata.

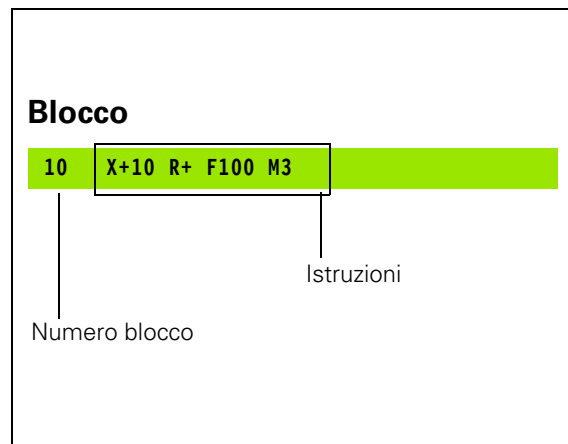
I blocchi successivi contengono i dati relativi a:

- pezzo grezzo
- chiamate utensile
- avvicinamento a una posizione di sicurezza
- avanzamenti e numeri di giri
- traiettorie, cicli e altre funzioni

L'ultimo blocco di un programma è identificato dall'istruzione **END PGM**, dal nome del programma e dall'unità di misura utilizzata.



Dopo una chiamata utensile, HEIDENHAIN raccomanda di raggiungere sempre una posizione di sicurezza da cui il TNC può eseguire senza collisioni il posizionamento per la lavorazione.



Definizione pezzo grezzo: BLK FORM

Direttamente dopo l'apertura di un nuovo programma si deve definire un pezzo parallelepipedo, non lavorato. Per definire il pezzo non lavorato in un momento successivo premere il softkey SPEC FCT e poi il softkey VAL. PREST. PROGRAMMA e quindi il softkey BLK FORM. Questa definizione occorre al TNC per le simulazioni grafiche. I lati del parallelepipedo possono avere una lunghezza massima di 100.000 mm e devono essere paralleli agli assi X, Y e Z. Questo pezzo grezzo viene definito tramite due dei suoi spigoli:

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



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

Apertura di un nuovo programma di lavorazione

I programmi di lavorazione vengono sempre inseriti nel modo operativo **EDITING PROGRAMMA**. Esempio di apertura di programma:



Selezionare il modo operativo **Editing programma**



Richiamare la Gestione file: 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 INCH. Il TNC commuta sulla finestra programmi e apre il dialogo per la definizione del **BLK FORM** (pezzo grezzo)

PIANO DI LAVORO IN GRAFICA: XY



Inserire l'asse del mandrino: ad es. Z

DEFINIZIONE PEZZO GREZZO: MINIMO

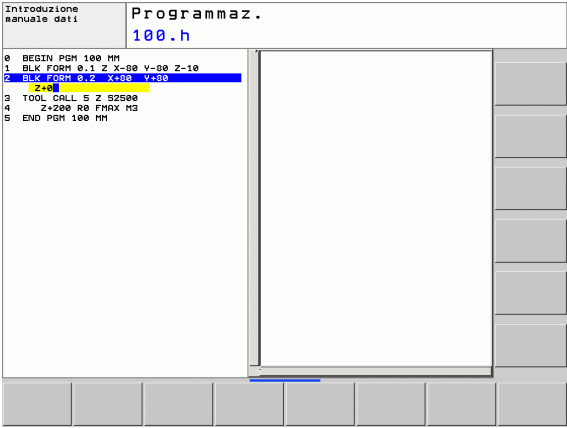


Inserire una dopo l'altra le coordinate X, Y e Z del punto MIN e confermare ogni volta con il tasto ENT

DEFINIZIONE PEZZO GREZZO: MASSIMO



Inserire una dopo l'altra le coordinate X, Y e Z del punto MAX e confermare ogni volta con il tasto ENT



Esempio: visualizzazione di BLK FORM nel programma NC

0 BEGIN PGM NUOVO MM	Inizio programma, nome, unità di misura
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Asse mandrino, coordinate punto MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Coordinate punto MAX
3 END PGM NUOVO MM	Fine programma, nome, unità di misura

Il TNC genera automaticamente i numeri dei blocchi, nonché il blocco **BEGIN** e il blocco **END**.



Se non si desidera definire il pezzo grezzo, interrompere il dialogo con il tasto DEL in **Piano di lavoro in grafica: XY!**

Perché il TNC possa visualizzare la grafica occorre che il lato più corto sia almeno 50 µm e il lato più lungo sia al massimo 99 999,999 mm!



Programmazione mediante testo in chiaro degli spostamenti degli utensili

Per programmare un blocco si inizia con il tasto di un asse. Nella riga di intestazione dello schermo il TNC chiederà tutti i dati necessari.

Esempio per un blocco di posizionamento

X

Aprire

COORDINATE?

10

ENT

Immettere la coordinata di destinazione per l'asse X

CORR.RAGGIO: R+/R-/SENZA CORR.?

ENT

Inserire "senza correzione del raggio" e con il tasto ENT passare alla domanda successiva.

AVANZAMENTO F=? / F MAX = ENT

100

ENT

Avanzamento per questa traiettoria 100 mm/min e confermare con il tasto ENT per passare alla domanda successiva

FUNZIONE AUSILIARIA M?

3

ENT

Funzione ausiliaria **M3** "Mandrino on", con il tasto ENT il TNC conclude il dialogo

La finestra di programma visualizza la riga:

3 X+10 R0 F100 M3

Esecuzione continua

Programmaz.
Avanzamento? F=

0 BEGIN PGM 2_128 MM
1 BLK FORM 0.1 2 X+0 V+0 Z+0
2 BLK FORM 0.2 X+100 V+100 Z+0
3 TOOL CALL 2 Z S2000
4 X+25 R0 FMAX
5 X-20 R0 FMAX
6 V-20 R0 FMAX
7 Z-5 R0 FMAX M13
8 X+5 R- F700
9 V+5 R+
10 X+95 R+
11 V+5 R+
12 X+0 R+
13 END PGM 2_128 MM

F MAX

F AUTO

F

FU

FZ



Inserimenti di avanzamento possibili

Funzioni di definizione avanzamento	Softkey
Spostamento in rapido, blocco per blocco. Eccezione	F MAX
Spostamento con avanzamento calcolato automaticamente nel blocco TOOL CALL	F AUTO
Spostamento con avanzamento programmato (unità mm/min oppure 1/10 inch/min). Con assi rotativi il TNC interpreta l'avanzamento in gradi/min, indipendentemente se il programma è scritto in mm o in pollici	F
Definizione dell'avanzamento al giro (unità mm/giro oppure inch/giro). Attenzione: nei programmi con unità di misura in inch, FU non combinabile con M136	FU
Definizione dell'avanzamento al dente (unità mm/dente oppure inch/dente). Il numero di denti deve essere definito in tabella utensili nella colonna CUT .	FZ
Funzioni di dialogo	Tasto
Salto della domanda di dialogo	NO ENT
Conclusione anticipata del dialogo	END
Interruzione e cancellazione del dialogo	DEL



Conferma delle posizioni reali

Il TNC consente di confermare nel programma la posizione attuale dell'utensile, ad es. se

- si programmano blocchi di traslazione
- si programmano cicli

Per confermare i valori corretti delle posizioni, è necessario procedere come descritto di seguito:

- ▶ Posizionare la casella di immissione nel punto del blocco in cui si desidera inserire una posizione



- ▶ Selezionare la funzione Conferma posizione reale: il TNC visualizza nel livello softkey gli assi le cui posizioni possono essere confermate



- ▶ Selezionare l'asse: il TNC scrive nel campo di immissione attivo la posizione attuale dell'asse selezionato



Il TNC accetta nel piano di lavoro sempre le coordinate del centro dell'utensile, anche se è attiva la correzione del raggio utensile.

Il TNC accetta nell'asse utensile sempre la coordinata della punta, tenendo sempre conto della correzione lunghezza utensile attiva.

Il TNC lascia attivo il livello softkey di selezione asse fino a quando questo viene disattivato premendo di nuovo il tasto "Conferma posizione reale". Questo si applica anche quando si memorizza il blocco corrente e si apre un nuovo blocco mediante il tasto funzione di traiettoria. Se si seleziona un elemento di blocco, in cui si deve selezionare mediante softkey un'alternativa di inserimento (ad es. la correzione del raggio), il TNC chiude anche il livello softkey per la selezione asse.



Editing di un programma



Un programma può essere editato solo se al momento non viene eseguito dal TNC in uno dei modi operativi Macchina.

Durante la creazione o la modifica di un programma di lavorazione, è possibile selezionare con i tasti cursore o con i softkey singole righe del programma e singole istruzioni di un blocco.

Funzione	Softkey/Tasti
Pagina precedente	
Pagina successiva	
Salto all'inizio del programma	
Salto alla fine del programma	
Modifica della posizione del blocco attuale sullo schermo. In questo modo si possono visualizzare più blocchi di programma programmati prima del blocco attuale	
Modifica della posizione del blocco attuale sullo schermo. In questo modo si possono visualizzare più blocchi di programma programmati dopo il blocco attuale	
Blocco successivo/Blocco precedente	
Selezione di singole istruzioni nel blocco	
Selezione di un determinato blocco: premere il tasto GOTO, inserire il numero del blocco desiderato, confermare con il tasto ENT. Oppure: inserire il passo dei numeri di blocco e saltare verso l'alto o verso il basso il numero di righe inserite premendo il softkey N RIGHE	



Funzione	Softkey/Tasto
Azzeramento valore dell'istruzione selezionata	
Cancellazione valore errato	
Cancellazione messaggio d'errore (non lampeggiante)	
Cancellazione istruzione selezionata	
Cancellazione blocco selezionato	
Cancellazione cicli e blocchi di programma	
Inserimento del blocco che è stato editato o cancellato per ultimo	

Inserimento di blocchi in un punto qualsiasi

- Selezionare il blocco dopo il quale si desidera inserire un nuovo blocco e aprire il dialogo

Modifica e inserimento istruzioni

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

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



Ricerca di istruzioni uguali in vari blocchi

Per questa funzione impostare il softkey AUTO DRAW su OFF.



Selezionare una istruzione in un blocco: premere i tasti cursore fino a evidenziare l'istruzione desiderata



Selezionare il blocco con i tasti cursore

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



Se si avvia la ricerca in programmi molto lunghi, il TNC visualizza un'icona con un indicatore di avanzamento. Inoltre si può interrompere la ricerca con il softkey.

Ricerca di un testo qualsiasi

- ▶ Selezionare la funzione di ricerca: premere il softkey TROVA. Il TNC visualizzerà il dialogo **Ricerca testo**:
- ▶ Inserire il testo da cercare
- ▶ Ricercare il testo: premere il softkey TROVA.

Selezione, copia, cancellazione e inserimento di blocchi di programma

Al fine di poter copiare blocchi di programma all'interno di un programma NC, oppure in un altro programma NC, il TNC mette a disposizione le seguenti funzioni: vedere tabella sottostante.

Per copiare blocchi di programma, procedere nel seguente modo:

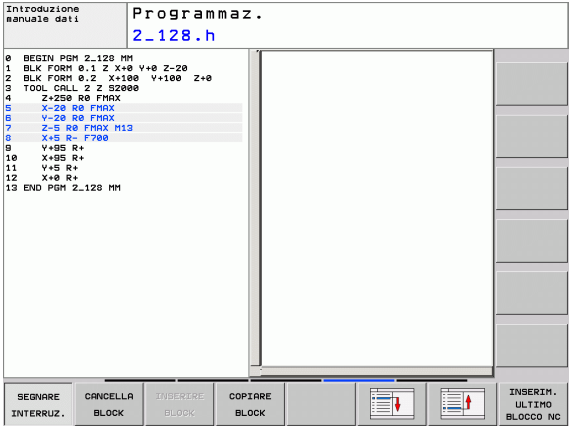
- ▶ Selezionare il livello softkey con le funzioni di selezione
- ▶ Selezionare il primo (l'ultimo) blocco della parte di programma da copiare
- ▶ Selezionare il primo (l'ultimo) blocco: premere il softkey SELEZIONA BLOCCO. Il TNC evidenzia la prima posizione del numero di blocco in un campo chiaro e visualizza il softkey SEGNARE INTERRUZ.
- ▶ 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 SEGNARE INTERRUZ. è possibile concludere in qualsiasi momento la funzione di selezione
- ▶ Copiare la parte di programma selezionata: premere il softkey COPIARE BLOCCO; cancellare la parte di programma selezionata: premere il softkey CANCELLARE BLOCCO. Il TNC memorizza il blocco selezionato
- ▶ Selezionare con i tasti cursore il blocco dopo il quale si desidera inserire il blocco di programma copiato (cancellato)



Per inserire il blocco di programma copiato in un altro programma, selezionare il relativo programma mediante la Gestione file ed evidenziare il blocco dopo il quale si desidera eseguire l'inserimento.

- ▶ Inserire il blocco di programma memorizzato: premere il softkey INSERIRE BLOCCO
- ▶ Conclusione della funzione di selezione: premere il softkey SEGNARE INTERRUZ.

Funzione	Softkey
Attivazione funzione di selezione	SELEZIONA BLOCCO
Disattivazione funzione di selezione	SEGNARE INTERRUZ.
Cancellazione blocco selezionato	TAGLIA BLOCCO
Inserimento di un blocco presente in memoria	INSERIRE BLOCCO
Copia blocco selezionato	COPIARE BLOCCO



La funzione di ricerca del TNC

Con la funzione di ricerca del TNC si può cercare un testo qualsiasi all'interno di un programma e, se necessario, sostituirlo con un nuovo testo.

Ricerca di un testo qualsiasi

- ▶ Selezionare eventualmente il blocco in cui la parola da cercare è memorizzata
 - ▶ Selezionare la funzione di ricerca: il TNC visualizza la finestra di ricerca e mostra nel livello softkey le funzioni di ricerca disponibili (vedere la tabella Funzioni di ricerca)
 - ▶ Immettere il testo da cercare, considerando i caratteri maiuscoli/minuscoli
 - ▶ Avviare la ricerca: il TNC salta sul blocco successivo in cui è memorizzato il testo cercato
 - ▶ Ripetere la ricerca: il TNC salta sul blocco successivo in cui è memorizzato il testo cercato
 - ▶ Terminare la funzione di ricerca

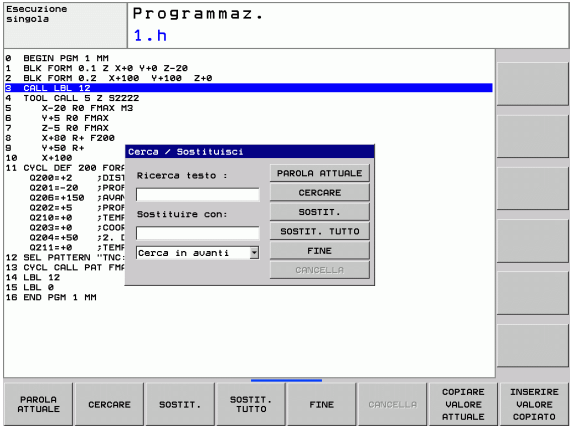
CERCARE

X +40

CERCARE

CERCARE

FINE



Ricerca/sostituzione di testi qualsiasi



La funzione Cerca/Sostituisci è impossibile se

- un programma è protetto
- il programma viene lavorato attualmente dal TNC

Con la funzione SOSTITUIRE TUTTO, fare attenzione a non sostituire per errore le parti di testo che devono rimanere invariate. I testi sostituiti sono irrimediabilmente perduti.

- Selezionare eventualmente il blocco in cui la parola da cercare è memorizzata

CERCARE

- Selezionare la funzione di ricerca: il TNC visualizza la finestra di ricerca e mostra nel livello softkey le funzioni di ricerca disponibili

X

- Immettere il testo da cercare, considerando i caratteri maiuscoli/minuscoli, confermare con il tasto ENT

Z

- Immettere il testo da inserire, considerando i caratteri maiuscoli/minuscoli

CERCARE

- Avviare la ricerca: il TNC salta sul successivo testo cercato

SOSTIT.

- Per sostituire il testo e poi saltare al successivo punto cercato: premere il softkey SOSTITUIRE, oppure per sostituire tutti i punti di testo trovati: premere il softkey SOSTITUIRE TUTTO, o per non sostituire il testo e saltare al successivo punto cercato: premere il softkey TROVA.

CERCARE

- Terminare la funzione di ricerca



3.3 Gestione file: principi fondamentali

File

File nel TNC	Tipo
Programmi	
in dialogo HEIDENHAIN	.H
secondo DIN/ISO	.I
Tabelle per	
utensili	.T
cambiautensili	.TCH
pallet	.P
origini	.D
punti	.PNT
preset	.PR
sistemi di tastatura	.TP
file di backup	.BAK
Dati correlati (ad es. punti di strutturazione)	.DEP
Testi quali	
file ASCII	.A
File di protocollo	.TXT
file di HELP	.CHM

Introducendo un programma di lavorazione nel TNC, dare a questo programma innanzitutto un nome. Il TNC salva il programma nella memoria interna del controllo numerico quale file con lo stesso nome. Anche i testi e le tabelle vengono memorizzati dal TNC come file.

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

È possibile creare nel TNC le strutture delle cartelle per gestire i propri file. Lo spazio di memoria disponibile nel controllo numerico è **2 GByte**.



A seconda dell'impostazione il TNC crea dopo l'editing e la memorizzazione di programmi NC un file di backup *.bak, che può influire sullo spazio di memoria a disposizione.



Nomi dei file

Per i programmi, le tabelle e i testi il TNC aggiunge anche un'estensione, divisa da un punto dal nome del file. Questa estensione caratterizza il tipo di file.

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

Nome file

Tipo file

La lunghezza dei nomi di file non dovrebbe superare 25 caratteri, altrimenti il TNC non visualizza in modo completo il nome del programma.

Sul TNC i nomi dei file sono disciplinati dalla seguente norma: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). I nomi dei file devono pertanto contenere i seguenti caratteri:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i
j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . _ -

Tutti gli altri caratteri non devono essere impiegati nei nomi dei file per evitare problemi durante la trasmissione dei dati.



La lunghezza massima ammessa per i nomi di file deve essere tale che non venga superata la lunghezza di percorso massima ammessa di 82 caratteri (vedere "Percorsi" a pagina 95).



Visualizzazione sul TNC di file creati esternamente

Sul TNC sono installati alcuni tool supplementari che consentono di visualizzare e in parte anche di elaborare i file illustrati nella seguente tabella.

Tipi di file	Tipo
File PDF	pdf
Tabelle Excel	xls
	csv
File Internet	html
File di testo	txt
	ini
File grafici	bmp
	gif
	jpg
	png

Ulteriori informazioni sulla visualizzazione ed elaborazione dei tipi di file elencati: Vedere "Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni" a pagina 110.

Salvataggio dei dati

HEIDENHAIN consiglia di salvare a intervalli regolari su un PC i programmi e i file generati ex novo nel TNC.

Con il software di trasmissione dati gratuito TNCremoNT HEIDENHAIN mette a disposizione una semplice possibilità per creare backup dei dati memorizzati sul TNC.

Inoltre è necessario un supporto dati sul quale sono salvati tutti i dati specifici della macchina (programma PLC, parametri macchina ecc.). Il costruttore della macchina fornirà tutte le informazioni.



Il salvataggio di tutti i file del disco fisso può richiedere anche diverse ore. Pertanto si consiglia di eseguire questa operazione eventualmente durante la notte.

Di tanto in tanto cancellare i file non più necessari, in modo che il TNC possa disporre sempre di spazio sufficiente per i file di sistema (ad es. tabella utensili) sul disco fisso.



Con dischi fissi, in funzione delle condizioni operative (ad es. vibrazioni), dopo un periodo da 3 a 5 anni si può prevedere una maggiore incidenza di guasti. HEIDENHAIN raccomanda pertanto di far controllare il disco fisso una volta trascorso tale periodo.

3.4 Lavorare con la Gestione file

Directory

Poiché sul disco fisso si possono memorizzare tanti programmi, cioè file, per poter organizzare i singoli file, questi ultimi vengono memorizzati in directory (cartelle). In tali directory si possono creare ulteriori directory, le cosiddette sottodirectory. Con il tasto **-/+** oppure **ENT** si possono visualizzare o mascherare le sottodirectory.

Percorsi

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



La lunghezza di percorso massima ammessa, vale a dire tutti i caratteri per drive, directory e nome di file inclusa l'estensione, non deve superare 82 caratteri!

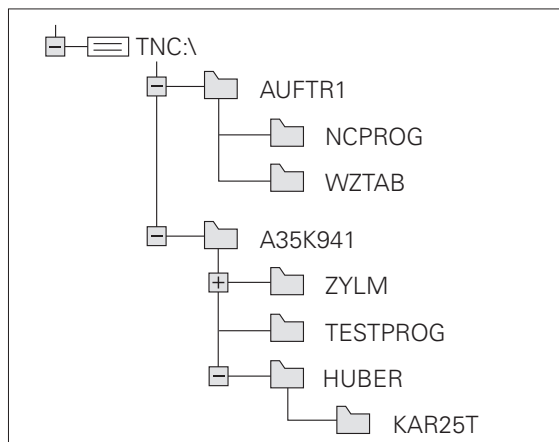
Gli identificativi dei drive possono essere composti da 8 caratteri al massimo.

Esempio

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

La grafica a destra illustra un esempio di visualizzazione di directory con diversi percorsi.



Panoramica: funzioni della Gestione file

Funzione	Softkey	Pagina
Copia di un singolo file		Pag. 101
Visualizzazione di un determinato tipo di file		Pag. 98
Creazione di un nuovo file		Pag. 100
Visualizzazione degli ultimi 10 file selezionati		Pag. 105
Cancellazione di file o directory		Pag. 105
Selezione di file		Pag. 107
Rinomina di file		Pag. 108
Attivazione protezione file da cancellazione e modifica		Pag. 109
Disattivazione protezione di un file		Pag. 109
Importazione tabella utensili		Pag. 152
Gestione dei drive di rete		Pag. 117
Selezione dell'editor		Pag. 109
Ordinamento dei file secondo le proprietà		Pag. 108
Copia di una directory		Pag. 104
Cancellazione di una directory con tutte le sottodirectory		
Visualizzazione delle directory di un drive		
Rinomina directory		
Creazione di una nuova directory		



Chiamata di Gestione file

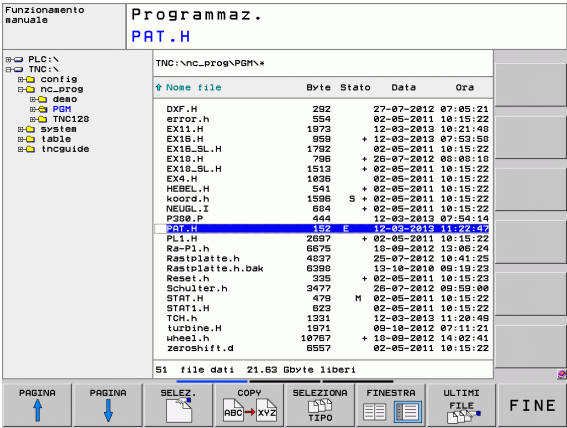


Premere il tasto PGM MGT: il TNC visualizza la finestra per la Gestione file (la figura illustra l'impostazione base). Se il TNC visualizza una ripartizione dello schermo diversa, premere il softkey FINESTRA).

La finestra stretta a sinistra visualizza i drive e le directory disponibili. 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, Ethernet), alle quali collegare per esempio un PC. Ogni directory è sempre identificata da un'icona della cartella (a sinistra) e dal suo nome (a destra). Le sottodirectory sono rientrate verso destra. Se prima dell'icona della cartella c'è un triangolo, significa che esistono sottodirectory, che possono essere visualizzate con il tasto +/- o ENT.

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

Visualizzazione	Significato
Nome file	Nome di 25 caratteri max
Tipo	Tipo file
Bytes	Dimensione del file in byte
Stato	Caratteristica del file:
E	Programma selezionato nel modo operativo Programmazione
S	Programma selezionato nel modo operativo Prova programma
M	Programma selezionato in uno dei modi operativi di esecuzione del programma
	File protetto da cancellazione e modifica
	File protetto da cancellazione e modifica in quanto in esecuzione
Data	Data in cui il file è stato modificato per l'ultima volta
Ora	Ora in cui il file è stato modificato per l'ultima volta



Selezione di drive, directory e file



Richiamare la Gestione file

Per portare la selezione (campo chiaro) nel punto desiderato sullo schermo, utilizzare i tasti cursore o i softkey:



Sposta il campo chiaro dalla finestra destra a quella 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

Passo 1: selezione del drive

Selezionare il drive nella finestra sinistra:



Selezione del drive: premere il softkey SELEZ., o



premere il tasto ENT

Passo 2: selezione della directory

Evidenziare la directory nella finestra sinistra: la finestra destra elenca automaticamente tutti i file della directory selezionata (sfondo chiaro)

Passo 3: selezione del file



Premere il softkey SELEZIONA TIPO



Premere il softkey del tipo di file desiderato oppure



Visualizzare tutti i file: premere il softkey VIS. TUTTI oppure

selezionare il file nella finestra destra:



premere il softkey SELEZ. oppure



premere il tasto ENT

Il TNC attiva il file selezionato nel modo operativo nel quale è stata richiamata la Gestione file



Creazione di una nuova directory

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

NUOVO **ENT** Introdurre il nome della nuova directory, premere il tasto ENT

CREARE DIRECTORY \NUOVO?

SI

Confermare con il softkey SÌ o

NO

Annullare con il softkey NO

Creazione di un nuovo file

Selezionare la directory in cui si vuole generare il nuovo file

NUOVO **ENT** Introdurre il nuovo nome di file con estensione, premere il tasto ENT

**NUOVO
FILE**

Aprire la finestra di dialogo per generare un nuovo file

NUOVO **ENT** Introdurre il nuovo nome del file con estensione, premere il tasto ENT

Copia di un singolo file

- Portare il campo chiaro sul file da copiare



- Premere il softkey COPY: selezionare la funzione di copiatura. Il TNC apre una finestra in primo piano



- Introdurre il nome del file di destinazione e confermare con il tasto ENT o con il softkey OK. Il TNC copia il file nella directory attiva oppure nella directory di destinazione selezionata. Il file originale viene conservato oppure



- Premere il softkey Direttorio finale per selezionare la directory di destinazione in una finestra in primo piano e confermare con il tasto ENT o il softkey OK: il TNC copia i file con lo stesso nome nella directory selezionata. Il file originale viene conservato



Il TNC visualizza un indicatore di avanzamento, se la procedura di copia è stata avviata con il tasto ENT o con il softkey OK.

Copia di file in un'altra directory

- ▶ Selezionare la ripartizione dello schermo con le due finestre di uguale grandezza
- ▶ 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



- ▶ 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" a pagina 107.

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

Sovrascrittura di file

Se si copiano file in una directory in cui sono presenti file dallo stesso nome, il TNC richiede se i file nella directory di destinazione devono essere sovrascritti.

- ▶ Sovrascrittura di tutti i file (campo "File esistenti" selezionato): premere il softkey OK oppure
- ▶ Senza sovrascrittura di file: premere il softkey ANNULLA oppure

Volendo sovrascrivere un file protetto, occorre selezionarlo nel campo "File protetti" ovvero interrompere l'operazione.

Copia di tabelle

Importazione di righe in una tabella

Se si copia una tabella in una già esistente, si possono sovrascrivere con il softkey **SOSTIT. CAMPI** singole righe. Premesse:

- la tabella di destinazione deve già esistere
- il file da copiare deve contenere solo le righe da sostituire
- il tipo di file delle tabelle deve essere identico



La funzione **SOSTIT. CAMPI** consente di sovrascrivere righe nella tabella di destinazione. Salvare una copia di sicurezza della tabella originale per evitare perdite di dati.

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).

- ▶ Copiare questa tabella dal supporto dati esterno in una directory qualsiasi
- ▶ Copiare la tabella generata esternamente con la Gestione file del TNC nella tabella TOOL.T 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 copia terminata TOOL.T consisterà di 10 righe.
- ▶ Premendo il softkey **SOSTIT. CAMPI**, il TNC sovrascrive completamente le 10 righe nel file TOOL.T. I dati delle righe residue non verranno modificati dal TNC

Estrazione di righe da una tabella

Nelle tabelle possono essere marcate una o più righe e memorizzate in una tabella separata.

- ▶ Aprire la tabella dalla quale si desidera copiare le righe
- ▶ Selezionare con i tasti cursore la prima riga da copiare
- ▶ Premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.**
- ▶ Premere il softkey **SELEZIONA**
- ▶ Selezionare eventualmente altre righe
- ▶ Premere il softkey **SALVA CON NOME**
- ▶ Inserire il nome di una tabella in cui devono essere memorizzate le righe selezionate



Copia di directory

- ▶ Portare il campo chiaro nella finestra destra sulla directory da copiare
- ▶ Premere il softkey COPY: il TNC visualizza la finestra per la selezione della directory di destinazione
- ▶ Selezionare la directory di destinazione e confermare con il tasto ENT o con il softkey OK: il TNC copia la directory selezionata incluse le sottodirectory nella directory di destinazione selezionata



Selezione di uno degli ultimi file selezionati

PGM MGT

Chiamata Gestione file

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

OK

Selezione del file: premere il softkey OK oppure

ENT

premere il tasto ENT

Funzionamento annuale		Programmaz. PAT.H			
TNC:\N		TNC:\Nc_prog\PMH*			
Nome file		Byte	Stato	Data	Ora
DXF.H		292		27-07-2012	07:05:21
Ultimi file					
1: TNC:\Nc_prog\PMH1.H					10:15:22
2: TNC:\Nc_prog\PMHkoord.H					10:21:40
3: TNC:\Nc_prog\PMHSDS1.H					07:50:50
4: TNC:\Nc_prog\PMHSL.H					10:15:22
5: TNC:\Nc_prog\PMHSL.H					10:15:22
6: TNC:\Nc_prog\PMHSL.H					10:15:22
7: TNC:\Nc_prog\PMHSL.H					10:15:22
8: TNC:\Nc_prog\PMHSL.H					10:15:22
9: TNC:\Nc_prog\PMH110.H					07:54:14
OK					
CANC.					
ANNULLA					
TCH.H		1331		12-03-2012	11:20:49
turline.H		1971		09-10-2012	07:11:21
wheel.H		10767		+ 10-08-2012	14:02:41
zeroshift.d		8557		02-05-2011	10:15:22
S1 file dati		21.63 Gbyte liberi			
OK	CANC.	ANNULLA		COPIARE VALORE ATTUALE	INSERIRE VALORE COPIATO

Cancellazione di un file

Attenzione, possibile perdita di dati!
 La cancellazione dei file non può più essere annullata!

► Portare il campo chiaro sul file da cancellare

► Selezione della funzione di cancellazione: premere il softkey CANC. Il TNC chiede se il file deve essere effettivamente cancellato.
 ► Conferma della cancellazione: premere il softkey OK oppure
 ► Annullamento della cancellazione: premere il softkey ANNULLA

Cancellazione di una directory



Attenzione, possibile perdita di dati!

La cancellazione dei file non può più essere annullata!

- Portare il campo chiaro sulla directory da cancellare



- Selezione della funzione di cancellazione: premere il softkey CANC. Il TNC richiede se la directory con tutte le sottodirectory e tutti i file deve essere effettivamente cancellata
- Conferma della cancellazione: premere il softkey OK oppure
- Annullamento della cancellazione: premere il softkey ANNULLA

Selezione di file

Funzione di selezione	Softkey
Selezione di un singolo file	
Selezione di tutti i file di una directory	
Disattivazione della selezione di un unico file	
Disattivazione della selezione di tutti i file	
Copia di tutti i file selezionati	

Le funzioni, quali la copia 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 di file: premere il softkey SELEZ. FILE



Portare il campo chiaro sul file successivo. Utilizzare solo softkey, non navigare con i tasti cursore!



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



Copia dei file selezionati: premere il softkey COPY SEL o



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



Rinomina di file

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



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

Ordinamento dei file

- Scegliere la cartella in cui si desidera ordinare i file



- Selezionare il softkey ORDINA
- Selezionare il softkey con il corrispondente criterio di rappresentazione

Funzioni ausiliarie

Attivazione/Disattivazione protezione file

- Portare il campo chiaro sul file da proteggere



- Selezione delle funzioni ausiliarie: premere il softkey FUNZIONI AUSIL.



- Attivazione protezione file: premere il softkey PROTEGG., il file assumerà lo stato P



- Disattivazione protezione file: premere il softkey SPROTEG.

Selezione dell'editor

- Spostare il campo chiaro nella finestra di destra sul file che si desidera aprire



- Selezione delle funzioni ausiliarie: premere il softkey FUNZIONI AUSIL.



- Selezione dell'editor con cui si desidera aprire il file selezionato: premere il softkey SELEZIONE EDITOR
- Selezionare l'editor desiderato
- Premere il softkey OK per aprire il file

Collegamento/rimozione di dispositivo USB

- Spostare il campo chiaro nella finestra sinistra



- Selezione delle funzioni ausiliarie: premere il softkey FUNZIONI AUSIL.



- Commutare il livello softkey
- Ricercare il dispositivo USB
- Per rimuovere il dispositivo USB: spostare il campo chiaro sul dispositivo USB



- Rimuovere il dispositivo USB

Per ulteriori informazioni: Vedere "Dispositivi USB sul TNC" a pagina 118.

Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni

I tool supplementari consentono di visualizzare o elaborare sul TNC diversi tipi di file creati esternamente.

Tipi di file	Descrizione
File PDF (pdf)	Pag. 110
Tabelle Excel (xls, csv)	Pag. 111
File Internet (htm, html)	Pag. 111
Archivio ZIP (zip)	Pag. 112
File di testo (file ASCII, ad es. txt, ini)	Pag. 113
File grafici (bmp, gif, jpg, png)	Pag. 114



Se i file vengono trasmessi dal PC al controllo numerico tramite TNCremoNT, le estensioni dei nomi di file pdf, xls, zip, bmp gif, jpg e png devono essere inserite nella lista dei tipi di file da trasmettere in binario (opzione **>Extra >Configurazione >Modo** in TNCremoNT).

Visualizzazione dei file PDF

Per aprire i file PDF direttamente sul TNC, procedere come descritto di seguito:



- Chiamata Gestione file
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file PDF
- Portare il campo chiaro sul file PDF



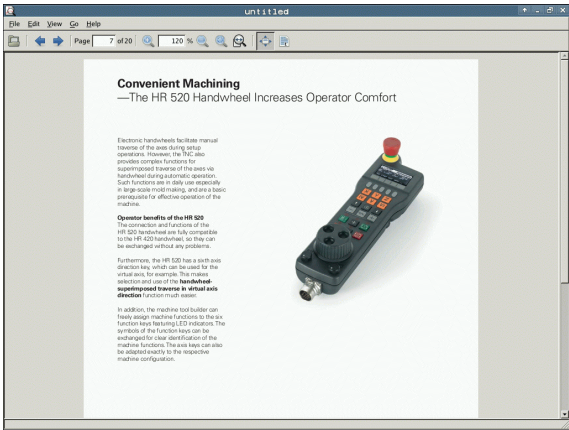
- Premere il tasto ENT: il TNC apre il file PDF con il tool supplementare **PDF Reader** in una propria applicazione

Con la combinazione di tasti ALT+TAB è possibile ritornare in qualsiasi momento all'interfaccia TNC e aprire il file PDF. In alternativa è anche possibile ritornare all'interfaccia TNC con un clic del mouse sulla relativa icona nella barra delle applicazioni.

Posizionando il puntatore del mouse su un pulsante, viene visualizzato un breve testo descrittivo sulla relativa funzione del pulsante. Ulteriori informazioni sull'uso del **PDF Reader** sono riportate in Guida.

Per uscire da **PDF Reader** procedere come descritto di seguito:

- Selezionare con il mouse l'opzione **File**
- Selezionare l'opzione **Chiudi**: il TNC ritorna nella Gestione file



Visualizzazione ed elaborazione di file Excel

Per aprire ed elaborare i file Excel con estensione **xls** o **csv** direttamente sul TNC, procedere come descritto di seguito:

- PGM MGT**
 - ▶ Chiamata Gestione file
 - ▶ Selezionare la directory in cui è memorizzato il file Excel
 - ▶ Portare il campo chiaro sul file Excel
- ENT**
 - ▶ Premere il tasto ENT: il TNC apre il file di Excel con il tool supplementare **Gnumeric** in una propria applicazione

Con la combinazione di tasti ALT+TAB è possibile ritornare in qualsiasi momento all'interfaccia TNC e aprire il file Excel. In alternativa è anche possibile ritornare all'interfaccia TNC con un clic del mouse sulla relativa icona nella barra delle applicazioni.

Posizionando il puntatore del mouse su un pulsante, viene visualizzato un breve testo descrittivo sulla relativa funzione del pulsante. Ulteriori informazioni sull'uso del **Gnumeric** sono riportate in **Guida**.

Per uscire da **Gnumeric** procedere come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare con il mouse l'opzione **File**
- ▶ Selezionare l'opzione **Quit**: il TNC ritorna nella Gestione file

Visualizzazione di file Internet

Per aprire i file Internet con estensione **htm** o **html** direttamente sul TNC, procedere come descritto di seguito:

- PGM MGT**
 - ▶ Chiamata Gestione file
 - ▶ Selezionare la directory in cui è memorizzato il file Internet
 - ▶ Portare il campo chiaro sul file Internet
- ENT**
 - ▶ Premere il tasto ENT: il TNC apre il file Internet con il tool supplementare **Mozilla Firefox** in una propria applicazione

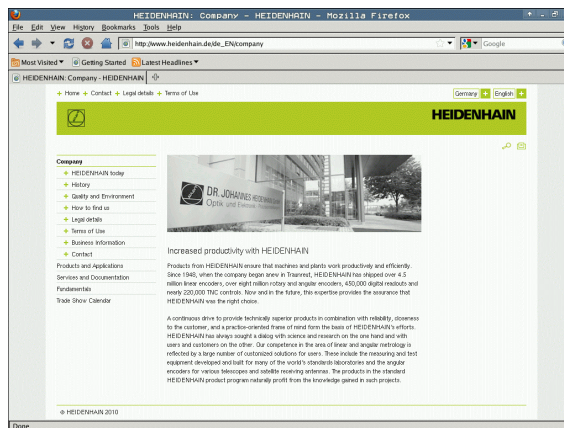
Con la combinazione di tasti ALT+TAB è possibile ritornare in qualsiasi momento all'interfaccia TNC e aprire il file PDF. In alternativa è anche possibile ritornare all'interfaccia TNC con un clic del mouse sulla relativa icona nella barra delle applicazioni.

Posizionando il puntatore del mouse su un pulsante, viene visualizzato un breve testo descrittivo sulla relativa funzione del pulsante. Ulteriori informazioni sull'uso di **Mozilla Firefox** sono riportate in **Guida**.

Per uscire da **Mozilla Firefox** procedere come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare con il mouse l'opzione **File**
- ▶ Selezionare l'opzione **Quit**: il TNC ritorna nella Gestione file

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Unit	T1	1,30 €	T2	0,46 €	T3	0,40 €				
2	Name										
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											



Lavorare con archivi ZIP

Per aprire i file ZIP con estensione **zip** direttamente sul TNC, procedere come descritto di seguito:

- PGM MGT

ENT
- ▶ Chiamata Gestione file
 - ▶ Selezionare la directory in cui è memorizzato il file di archivio
 - ▶ Portare il campo chiaro sul file di archivio
 - ▶ Premere il tasto ENT: il TNC apre il file di archivio con il tool supplementare **Xarchiver** in una propria applicazione

Con la combinazione di tasti ALT+TAB è possibile ritornare in qualsiasi momento all'interfaccia TNC e aprire il file di archivio. In alternativa è anche possibile ritornare all'interfaccia TNC con un clic del mouse sulla relativa icona nella barra delle applicazioni.

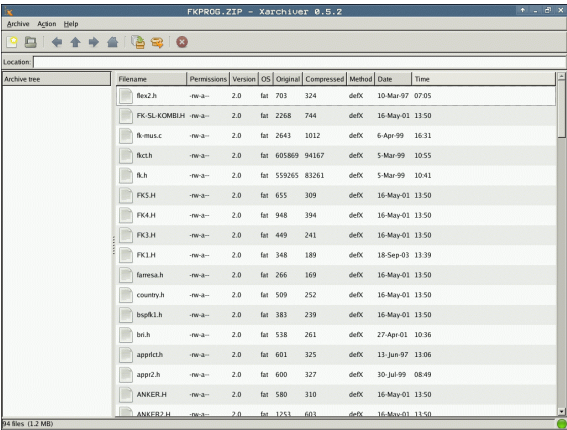
Posizionando il puntatore del mouse su un pulsante, viene visualizzato un breve testo descrittivo sulla relativa funzione del pulsante. Ulteriori informazioni sull'uso di **Xarchiver** sono riportate in **Guida**.



Tenere presente che in fase di compressione e decompressione di programmi NC e tabelle NC, il TNC non esegue alcuna conversione da formato binario a ASCII e viceversa. Per la trasmissione su controlli numerici TNC con altre versioni software, tali file non possono eventualmente essere letti dal TNC.

Per uscire da **Xarchiver** procedere come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare con il mouse l'opzione **Archivio**
- ▶ Selezionare l'opzione **Esci**: il TNC ritorna nella Gestione file



Visualizzazione o elaborazione di file di testo

Per aprire ed elaborare i file di testo (file ASCII, ad es. con estensione **txt** o **ini**), procedere come descritto di seguito:

PGM
MGT

- ▶ Chiamata Gestione file
- ▶ Selezionare il drive e la directory in cui è memorizzato il file di testo
- ▶ Portare il campo chiaro sul file di testo
- ▶ Premere il tasto ENT: il TNC visualizza una finestra per la selezione dell'editor desiderato
- ▶ Premere il tasto ENT per selezionare l'applicazione **Mousepad**. In alternativa è possibile aprire i file TXT anche con l'editor di testo interno del TNC
- ▶ Il TNC apre il file di testo con il tool supplementare **Mousepad** in una propria applicazione



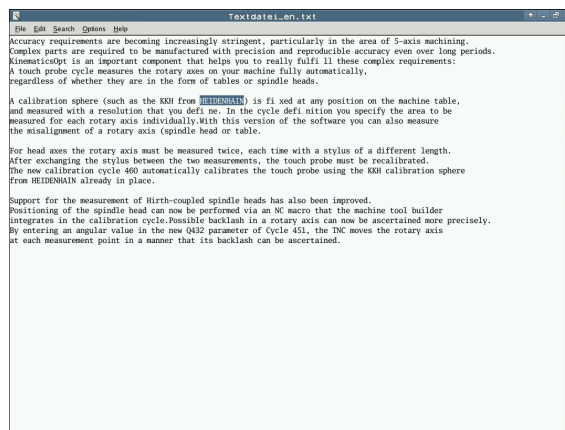
Se si apre un file H o I su un drive esterno e lo si salva con **Mousepad** sul drive del TNC, non viene eseguita alcuna conversione automatica dei programmi nel formato interno del controllo numerico. I programmi così memorizzati non possono essere aperti o elaborati con l'editor del TNC.

Con la combinazione di tasti ALT+TAB è possibile ritornare in qualsiasi momento all'interfaccia TNC e aprire il file di testo. In alternativa è anche possibile ritornare all'interfaccia TNC con un clic del mouse sulla relativa icona nella barra delle applicazioni.

All'interno di Mousepad sono disponibili gli shortcut noti di Windows che consentono di elaborare con rapidità i testi (CTRL+C, CTRL+V ecc.).

Per uscire da **Mousepad** procedere come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare con il mouse l'opzione **File**
- ▶ Selezionare l'opzione **Esci**: il TNC ritorna nella Gestione file



Visualizzazione dei file grafici

Per aprire i file grafici con estensione bmp, gif, jpg o png direttamente sul TNC, procedere come descritto di seguito:

PGM
MGT

- ▶ Chiamata Gestione file
- ▶ Selezionare la directory in cui è memorizzato il file grafico
- ▶ Portare il campo chiaro sul file grafico
- ▶ Premere il tasto ENT: il TNC apre il file grafico con il tool supplementare **ristretto** in una propria applicazione

ENT

Con la combinazione di tasti ALT+TAB è possibile ritornare in qualsiasi momento all'interfaccia TNC e aprire il file grafico. In alternativa è anche possibile ritornare all'interfaccia TNC con un clic del mouse sulla relativa icona nella barra delle applicazioni.

Ulteriori informazioni sull'uso di **ristretto** sono riportate in **Guida**.

Per uscire da **ristretto** procedere come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare con il mouse l'opzione **File**
- ▶ Selezionare l'opzione **Esci**: il TNC ritorna nella Gestione file



Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno



Prima di poter trasmettere dati ad un supporto dati esterno, è necessario programmare l'interfaccia (vedere "Configurazione delle interfacce dati" a pagina 350).

Se si trasmettono dati attraverso l'interfaccia seriale, in funzione del software di trasmissione possono comparire problemi, che possono essere superati eseguendo ripetutamente la trasmissione.

PGM
MGT

Chiamata Gestione file



Selezione ripartizione schermo per la trasmissione dati: premere il softkey FINESTRA. Il TNC visualizza nella parte sinistra dello schermo tutti i file della directory corrente e nella parte destra tutti i file memorizzati nella directory root TNC:\

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 copia dei file dal TNC su un supporto esterno portare il campo chiaro nella finestra sinistra sul file da trasmettere.

Funzionamento manuale		Programmazione	
TNC:\tnc_prog\PGM\		PAT.H	
Nome file	Byte Stato	Nome file	Byte Stato
DMF.H	282	config	
effor.h	554	tnc_prog	
EX11.H	1973	system	
EX16.H	959	table	
EX16.SL.H	1782	tncguide	
EX18.H	786	userlog.xml	17258
EX18.SL.H	1512		
EX4.H	1036		
HEBEL.H	541		
hoord.h	1586		
NEUGL.I	684		
P300.P	444		
PAT.H	152		
PL1.H	2697		
Ra-P1.h	6675		
Rastplatte.h	4837		
Rastplatte.h.bak	8388		
Reset.h	235		
Schulter.h	3477		
STAT.H	479		
STAT1.H	623		
TOH.h	1331		
turbine.H	1971		
wheel.h	10767		
zeroshift.d	8557		

51 file dati 21.63 Gbyte liberi

6 file dati 21.63 Gbyte liberi

PAGINA PAGINA SELEZ. COPY SELEZIONA FINESTRA VISUAL FINE

ABC XYZ TIPO TREE



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



Selezione di un altro drive o di un'altra directory: premere il softkey di selezione directory, il TNC visualizza una finestra in primo piano. Nella finestra in primo piano selezionare con i tasti cursore e con il tasto ENT la directory desiderata



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" a pagina 107)

Confermare con il softkey OK o con il tasto ENT. Il TNC visualizza una finestra di stato che informa sull'operazione di copia in corso oppure



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



Per selezionare un'altra directory quando un file è visualizzato su doppia finestra, premere il softkey VISUALIZ. ALBERO. Premendo il softkey VISUALIZ. FILE, il TNC visualizza il contenuto della directory selezionata!

II TNC in rete



Per il collegamento della scheda Ethernet alla propria rete, vedere "Interfaccia Ethernet" a pagina 355.

Eventuali messaggi d'errore durante il funzionamento in rete vengono registrati dal TNC, vedere "Interfaccia Ethernet" a pagina 355.

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

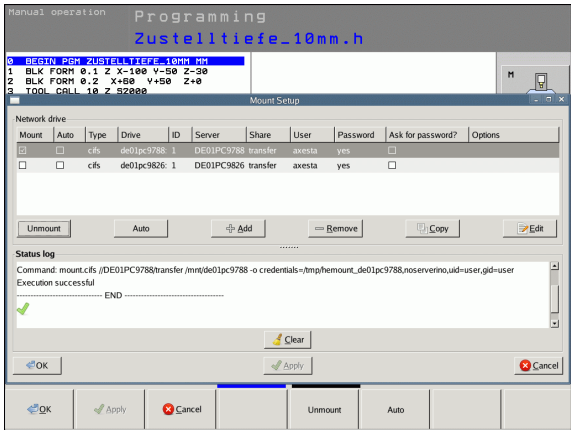
Collegamento in rete e relativo scollegamento

PGM
MGT

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

RETE

- Selezione delle impostazioni di rete: premere il softkey RETE (secondo livello softkey).
- Gestione drive di rete: premere il softkey DEFIN. COLLEG. RETE. Il TNC visualizza in una finestra i drive ai quali è abilitato l'accesso. Con i softkey qui di seguito descritti si definiscono i collegamenti per i singoli drive.



Funzione	Softkey
Attivazione del collegamento in rete, il TNC seleziona la colonna Mount , quando il collegamento è attivo.	Collega
Conclusione del collegamento in rete	Disconnet.
Attivazione automatica del collegamento in rete all'accensione del TNC. Il TNC seleziona la colonna Auto , quando il collegamento viene attivato automaticamente	Auto
Nuovo collegamento di rete	Aggiungi
Cancellazione collegamento di rete esistente	Rimuovi
Copia collegamento di rete	Copia
Editing collegamento di rete	Modifica
Cancellazione finestra di stato	Svuota



Dispositivi USB sul TNC

Attraverso i dispositivi USB è particolarmente facile salvare oppure caricare dati nel TNC. Il TNC supporta i seguenti dispositivi USB:

- Drive per dischetti con sistema file FAT/VFAT
- Chiavi di memoria con sistema file FAT/VFAT
- Dischi fissi con sistema file FAT/VFAT
- Drive CD-ROM con sistema file Joliet (ISO9660)

Questi dispositivi USB vengono riconosciuti automaticamente dal TNC al momento del collegamento. I dispositivi USB con altri file system (ad es. NTFS) non sono supportati dal TNC. Al momento del collegamento il TNC emette il messaggio d'errore **USB: Dispositivo non supportato dal TNC**.



Il TNC emette il messaggio d'errore **USB: Dispositivo non supportato dal TNC** anche se si collega un hub USB. In questo caso, confermare semplicemente il messaggio con il tasto CE.

In linea di principio, tutti i dispositivi USB con i suddetti file system dovrebbero essere collegabili al TNC. Può eventualmente verificarsi che un dispositivo USB non venga rilevato correttamente dal controllo numerico. In tali casi utilizzare un altro dispositivo USB.

Nella Gestione file i dispositivi USB vengono visti nell'albero delle directory come drive separato, e quindi si possono utilizzare per la Gestione file le funzioni descritte nei paragrafi precedenti.



Il costruttore della macchina può assegnare nomi fissi ai dispositivi USB. Consultare il manuale della macchina!

Per rimuovere un dispositivo USB, si deve procedere nel modo seguente:

-  ▶ Selezione della Gestione file: premere il tasto PGM MGT
-  ▶ Selezionare con il tasto cursore la finestra sinistra
-  ▶ Selezionare con un tasto cursore il dispositivo USB da rimuovere
-  ▶ Commutare il livello softkey
-  ▶ Selezionare le funzioni ausiliarie
-  ▶ Selezionare la funzione per rimuovere dispositivi USB: il TNC rimuove il dispositivo USB dall'albero delle directory
-  ▶ Chiudere la Gestione file

Viceversa, un dispositivo USB precedentemente rimosso può essere collegato di nuovo premendo il seguente softkey:

-  ▶ Selezionare la funzione per ricollegare dispositivi USB



4

**Programmazione: aiuti
di programmazione**



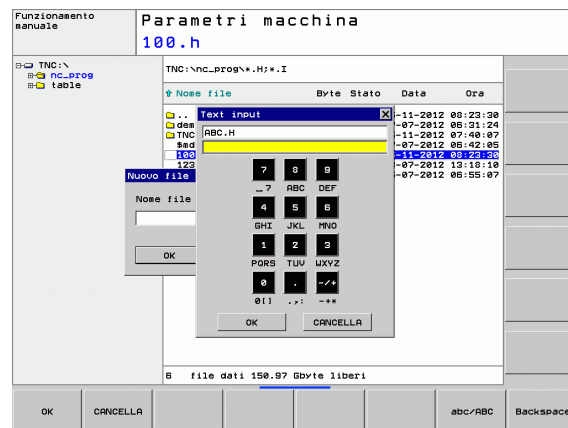
4.1 Tastiera sullo schermo

I caratteri e i caratteri speciali possono essere inseriti con la tastiera sullo schermo o (se presente) con una tastiera per PC collegata attraverso l'interfaccia USB.

Immissione di testo con la tastiera visualizzata sullo schermo

- Premere il tasto GOTO per inserire attraverso la tastiera sullo schermo un testo ad es. nomi di programma o di directory
- Il TNC apre una finestra in cui il campo di inserimento numerico del TNC viene rappresentato con i corrispondenti tasti alfabetici
- Premendo event. più volte il rispettivo tasto, si sposta il cursore e sul carattere desiderato
- Attendere fino a quando il TNC conferma il carattere selezionato nel campo di inserimento, prima di inserire il successivo carattere
- Confermare con il softkey OK il testo nel campo di dialogo aperto

Passare con il softkey **abc/ABC** tra caratteri maiuscoli e minuscoli. Se il costruttore della macchina ha definito caratteri speciali supplementari, questi possono essere richiamati e inseriti tramite il softkey CARATT. SPECIALI. Per cancellare singoli caratteri, impiegare il softkey BACKSPACE.



4.2 Inserimento di commenti

Applicazione

In un programma di lavorazione si possono inserire commenti, per spiegare passi di programma o dare avvertenze.



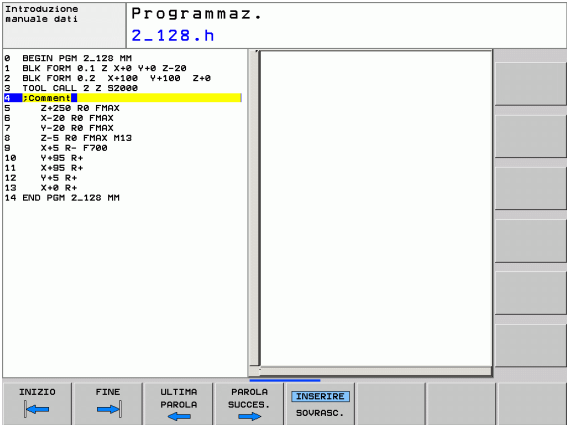
Se il TNC non può visualizzare completamente un commento sullo schermo, compare il carattere >>. L'ultimo carattere di un blocco di commento non deve essere una tilde (~).

Inserimento di commenti

- ▶ Selezionare il blocco dopo il quale si desidera inserire il commento
- ▶ Selezionare il tasto SPEC FCT
- ▶ Selezionare il softkey FUNZIONI PROGRAMMA
- ▶ Cambiare livello softkey e selezionare il softkey INSERIM. COMMENTI

Funzioni di editing del commento

Funzione	Softkey
Salto all'inizio del commento	INIZIO
Salto alla fine del commento	FINE
Salto all'inizio di una parola. Le parole devono essere separate da uno spazio	ULTIMA PAROLA
Salto alla fine di una parola. Le parole devono essere separate da uno spazio	PAROLA SUCCES.
Commutazione tra modo inserimento e modo sostituzione	INSERIRE SOVRASC.



4.3 Strutturazione dei programmi

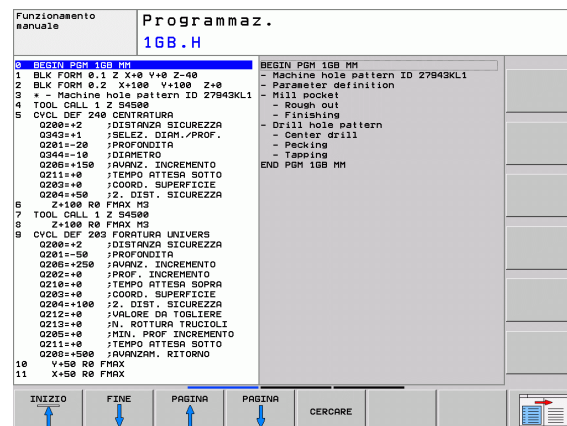
Definizione, possibilità di inserimento

Il TNC dà la possibilità di commentare il programma di lavorazione con brevi blocchi di strutturazione. I blocchi di strutturazione sono brevi testi (max. 37 caratteri) che rappresentano commenti o titoli per le successive righe del programma.

Blocchi di strutturazione razionali aumentano la facilità di orientamento e di comprensione di programmi lunghi e complessi.

Questo facilita in particolare la modifica del programma in un secondo tempo. I blocchi di strutturazione possono essere inseriti nel programma in un punto qualsiasi. Possono anche essere rappresentati, elaborati o completati in una finestra propria.

I punti di strutturazione inseriti vengono gestiti dal TNC in un file separato (estensione .SEC.DEF). In questo modo si aumenta la velocità di navigazione nella finestra di strutturazione.



Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva



- Visualizzare la finestra di strutturazione: selezionare la ripartizione dello schermo PROGRAMMA + STRUTTUR.



- Cambiare la finestra attiva: premere il softkey "Cambio finestra"

Inserimento di un blocco di strutturazione nella finestra di programma (a sinistra)

- Selezionare il blocco alla fine del quale si desidera inserire il blocco di strutturazione



- Premere il softkey INSERIRE SEZIONE
- Inserire il testo della sezione



- Event. modificare la profondità di strutturazione con il softkey

Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione

Saltando da un blocco all'altro nella finestra di strutturazione, il TNC visualizza contemporaneamente i blocchi nella finestra di programma. In questo modo si possono saltare ampie parti di programma.

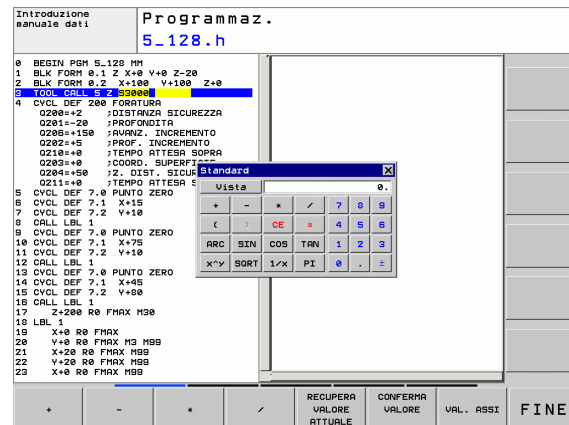
4.4 Calcolatrice

Funzionamento

Il TNC dispone di una calcolatrice per l'esecuzione delle principali funzioni matematiche.

- Visualizzare o chiudere la calcolatrice con il tasto CALC
- Selezionare le funzioni di calcolo con istruzioni abbreviate sulla tastiera alfanumerica. Queste istruzioni abbreviate sono evidenziate a colori nella calcolatrice

Funzioni di calcolo	Istruzione abbreviata (tasto)
Addizione	+
Sottrazione	−
Moltiplicazione	*
Divisione	/
Calcolo fra parentesi	()
Arco-coseno	ARC
Seno	SIN
Coseno	COS
Tangente	TAN
Elevazione a potenza di valori	X^Y
Radice quadrata	SQRT
Funzione inversa	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Aggiunta del valore alla memoria temporanea	M+
Memorizzazione temporanea del valore	MS
Richiamo memoria temporanea	MR
Cancellazione memoria temporanea	MC
Logaritmo naturale	LN
Logaritmo	LOG
Funzione esponenziale	e^x
Controllo segno	SGN



Funzioni di calcolo	Istruzione abbreviata (tasto)
Valore assoluto	ABS
Troncatura dei decimali	INT
Troncatura degli interi	FRAC
Valore modulo	MOD
Selezione visualizzazione	Visualizza
Cancellazione valore	CE
Unità di misura	MM o INCH
Rappresentazione di valori angolari	DEG (gradi) o RAD (quota arco)
Tipo di rappresentazione del valore numerico	DEC (decimale) o HEX (esadecimale)

Inserimento del risultato nel programma

- Selezionare con i tasti cursore la parola in cui il valore calcolato deve essere inserito
- Visualizzare la calcolatrice con il tasto CALC ed eseguire il calcolo desiderato
- Premere il tasto "Conferma posizione reale", il TNC visualizza un livello softkey
- Premere il softkey CALC: il TNC inserisce il valore nel campo di immissione attivo e chiude il calcolatore tascabile

Impostazione della posizione della calcolatrice

Con il softkey FUNZIONI AUSIL. si accede alle impostazioni per spostare la calcolatrice:

Funzione	Softkey
Spostamento della calcolatrice in direzione della freccia	
Regolazione dell'incremento per lo spostamento	
Posizionamento della calcolatrice al centro	

4.5 Grafica di programmazione

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 la 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, impostare 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

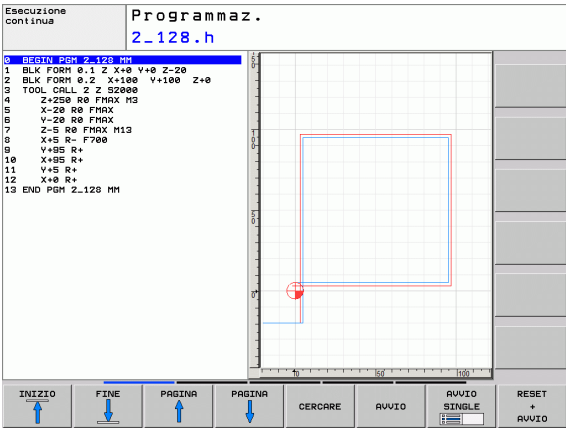
- Selezionare con i tasti cursore il blocco fino al quale si desidera eseguire la grafica o premere GOTO e inserire direttamente il numero del blocco desiderato.



- Esecuzione della grafica: premere il softkey RESET + START

Ulteriori funzioni:

Funzione	Softkey
Generazione completa della grafica di programmazione	RESET + AVVIO
Generazione della grafica di programmazione blocco per blocco	AVVIO SINGLE
Generazione completa della grafica di programmazione o da completarsi dopo RESET + AVVIO	AVVIO
Arresto della grafica di programmazione. Questo softkey compare solo mentre il TNC genera una grafica di programmazione	STOP



Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco



VISUAL.
OMISSIONE
NR. BLOCCO

- Commutazione del livello softkey: vedere figura
- Visualizzare i numeri blocco: impostare il softkey VISUALIZZA/MASCHERA NR. BLOCCO su VISUALIZZA
- Mascherare i numeri blocco: impostare il softkey VISUALIZZA/MASCHERA NR. BLOCCO su OMISSIONE

Cancellazione della grafica



CANCELL.
GRAFICA

- Commutazione del livello softkey: vedere figura
- Cancellazione della grafica: premere il softkey CANCELLA GRAFICA.

Visualizzazione delle linee del reticolo



OFF ON

- Commutazione del livello softkey: vedere figura
- Visualizzazione delle linee del reticolo: premere il softkey "Visualizza linee reticolo"

Ingrandimento/riduzione di un dettaglio

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

- Selezionare il livello softkey per "Ingrandimento/riduzione di un dettaglio" (2° livello, vedere figura)

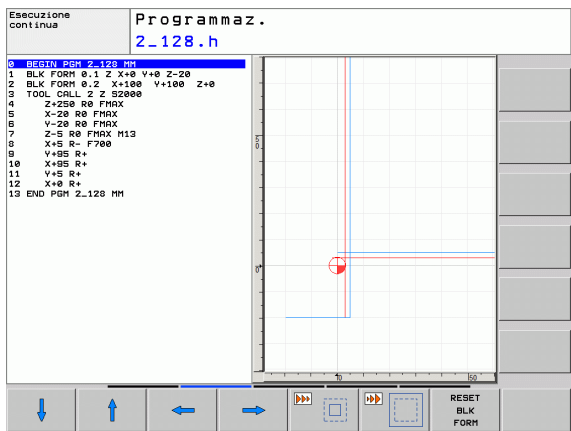
Sono disponibili le seguenti funzioni:

Funzione	Softkey
Visualizzazione e spostamento del riquadro. Per lo spostamento tenere premuto il relativo softkey	   
Riduzione riquadro: per la riduzione tenere premuto il softkey	
Ingrandimento riquadro: per l'ingrandimento tenere premuto il softkey	

DETTAGLIO
GREZZO

- Con il softkey DETTAGLIO GREZZO confermare il campo selezionato

Con il softkey RESET BLK FORM si ripristina il dettaglio originale



4.6 Messaggi d'errore

Visualizzazione errori

Il TNC visualizza errori in caso di:

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

Un errore verificatosi viene visualizzato nella riga di intestazione in rosso, segnalando in forma abbreviata i messaggi di errore lunghi o di più righe. Se un errore compare nel modo operativo background, questo viene segnalato dalla parola "Errore" in caratteri rossi. Le informazioni complete su tutti gli errori verificatisi possono essere visualizzate nella finestra errori.

Se in via eccezionale compare un "Errore di elaborazione dati", il TNC apre automaticamente la finestra errori. Un errore di questo tipo non può essere eliminato. Chiudere il sistema e riavviare il TNC.

Il messaggio di errore rimane visualizzato nella riga di intestazione fino alla sua cancellazione o alla sua sostituzione con un errore di maggiore priorità.

Un messaggio di errore che contiene il numero di un blocco di programma è stato attivato da questo blocco o da un blocco precedente.

Apertura della finestra errori



- Premere il tasto ERR. Il TNC apre la finestra errori e visualizza in modo completo tutti i messaggi d'errore verificatisi.

Chiusura della finestra errori



- Premere il softkey FINE oppure



- Premere il tasto ERR. Il TNC chiude la finestra errori



Messaggi di errore dettagliati

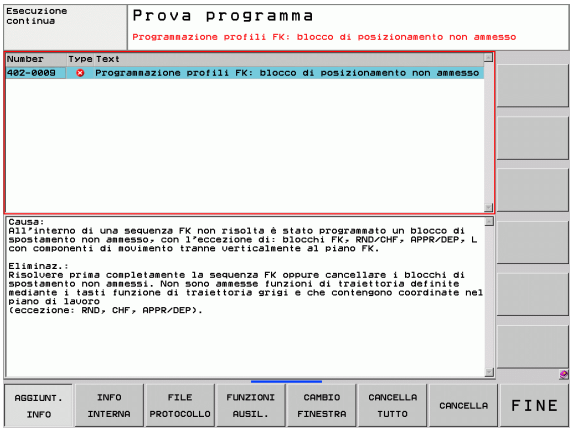
Il TNC visualizza le possibili cause dell'errore e le possibilità per eliminarlo:

- ▶ Apertura della finestra errori
 - ▶ Informazioni sulla causa dell'errore e relativo rimedio: posizionare il campo chiaro sul messaggio di errore e premere il softkey AGGIUNT. INFO. Il TNC apre una finestra con informazioni sulla causa di errore e il relativo rimedio
 - ▶ Uscita da info: premere di nuovo il softkey AGGIUNT. INFO

Softkey INFO INTERNA

Il softkey INFO INTERNA fornisce informazioni sul messaggio di errore, rilevanti esclusivamente in caso di intervento dell'Assistenza tecnica.

- ▶ Apertura della finestra errori
 - ▶ Informazioni dettagliate sul messaggio di errore: posizionare il campo chiaro sul messaggio di errore e premere il softkey INFO INTERNA. Il TNC apre una finestra con informazioni interne sull'errore
 - ▶ Uscita da Dettagli: premere di nuovo il softkey INFO INTERNA



Cancellazione errori

Cancellazione di errori fuori dalla finestra errori



- Cancellare l'errore/l'allarme visualizzato nella riga di intestazione: premere il tasto CE



In alcune modalità operative (ad esempio: editor) non è possibile utilizzare il tasto CE per la cancellazione degli errori, in quanto il tasto viene impiegato per altre funzioni.

Cancellazione di diversi errori

- Apertura della finestra errori

DELETE

- Cancellare un singolo errore: posizionare il campo chiaro sul messaggio d'errore e premere il softkey CANCELLA.

CANCELLA
TUTTO

- Cancellare tutti gli errori: premere il softkey CANCELLA TUTTO.



Non è possibile cancellare un errore la cui causa non è stata eliminata. In tal caso il messaggio di errore rimane visualizzato.

Protocollo errori

Il TNC memorizza gli errori comparsi e gli eventi importanti (ad es. avvio del sistema) in un protocollo errori. La capacità dei protocolli errori è limitata e se il protocollo errori è pieno, il TNC impiega un secondo file. Se anche questo si riempie, il primo protocollo errori viene cancellato e riscritto, ecc. Se necessario, commutare tra FILE ATTUALE e FILE PRECEDENTE per visualizzare la cronistoria degli errori.

- Apertura della finestra errori

FILE
PROTOCOLLO

- Premere il softkey FILE PROTOCOLLO

PROTOCOLLO
ERRORI

- Apertura del protocollo errori: premere il softkey PROTOCOLLO ERRORI

FILE
PRECEDENTE

- Impostare se necessario il precedente logfile: premere il softkey FILE PRECEDENTE

FILE
ATTUALE

- Impostare se necessario il logfile attuale: premere il softkey FILE ATTUALE

La voce meno recente del log file errori è riportata all'inizio, mentre quella più recente alla fine del file.



Protocollo tasti

Il TNC memorizza gli inserimenti con tasti e gli eventi importanti (ad es. avvio del sistema) in un protocollo tasti. La capacità dei protocolli tasti è limitata. Se il protocollo tasti è pieno, avviene la commutazione a un secondo protocollo tasti. Quando anche questo è pieno, viene cancellato il primo protocollo tasti e riscritto e così via. Se necessario, passare da FILE ATTUALE a FILE PRECEDENTE per visualizzare la cronistoria degli errori.

- FILE
PROTOCOLLO

► Premere il softkey FILE PROTOCOLLO
- PROTOCOLLO
TASTI

► Apertura del logfile tasti: premere il softkey PROTOCOLLO TASTI
- FILE
PRECEDENTE

► Impostare se necessario il precedente logfile: premere il softkey FILE PRECEDENTE
- FILE
ATTUALE

► Impostare se necessario il logfile attuale: premere il softkey FILE ATTUALE

Il TNC memorizza in un protocollo tasti ogni attivazione di tasti del pannello di comando. La voce meno recente è riportata all'inizio, mentre quella più recente alla fine del file.

Panoramica dei tasti e dei softkey per la visualizzazione dei logfile

Funzione	Softkey/Tasti
Salto a inizio logfile	INIZIO 
Salto a fine logfile	FINE 
Logfile corrente	FILE ATTUALE
Logfile precedente	FILE PRECEDENTE
Riga precedente/successiva	
Ritorno al menu principale	



Allarmi in formato testo

In caso di errore di comando, per esempio attivazione di un tasto non ammesso o inserimento di un valore al di fuori dell'intervallo valido, il TNC segnala tale errore di comando con un testo di avvertenza (verde) nella riga di intestazione. Il TNC cancella il testo di avvertenza al successivo inserimento valido.

Memorizzazione di service file

Se necessario, la "Situazione corrente del TNC" può essere memorizzata e messa a disposizione del tecnico di assistenza per una valutazione. Viene memorizzato un gruppo di service file (log file errori e tasti nonché altri file che forniscono informazioni sulla situazione attuale della macchina e sulla lavorazione),

Se si esegue la funzione "Salva file service" più volte con lo stesso nome di file, il precedente gruppo di file service viene sovrascritto. Alla successiva esecuzione della funzione utilizzare pertanto un nome file diverso.

Salvataggio dei service file

- Apertura della finestra errori



- Premere il softkey FILE PROTOCOLLO



- Premere il softkey SALVA FILE SERVICE: il TNC apre una finestra in primo piano in cui è possibile immettere il nome del service file.



- Salvataggio dei service file: premere il softkey OK

Richiamo del sistema di guida TNCguide

La guida del TNC può essere richiamata tramite softkey. Attualmente si riceve all'interno del sistema di guida la stessa spiegazione dell'errore che si ottiene premendo il tasto HELP.



Se il costruttore della macchina mette a disposizione anche un sistema di guida, il TNC visualizza il softkey aggiuntivo COSTRUTT. MACCHINA, con cui si può richiamare tale sistema di guida separato. In esso si trovano ulteriori informazioni dettagliate sul messaggio d'errore visualizzato.



- Richiamo della Guida per messaggi d'errore HEIDENHAIN



- Se disponibile, chiamata per messaggi d'errore specifici della macchina



4.7 Sistema di guida contestuale TNCguide

Applicazione



Prima di utilizzare TNCguide, è necessario scaricare i file di guida dalla homepage HEIDENHAIN (vedere "Download dei file di guida aggiornati" a pagina 139).

La guida contestuale **TNCguide** contiene la documentazione utente in formato HTML. La chiamata di TNCguide avviene tramite il tasto HELP, con cui il TNC visualizza direttamente le rispettive informazioni, in parte in funzione della situazione (chiamata contestuale). Anche se si edita un blocco NC e si preme il tasto HELP, viene di norma visualizzato esattamente il punto della documentazione in cui è descritta la relativa funzione.



Il TNC tenta sempre di avviare TNCguide nella lingua impostata sul TNC come lingua di dialogo. Se i file di tale lingua di dialogo non sono ancora disponibili sul TNC, il TNC apre la versione inglese.

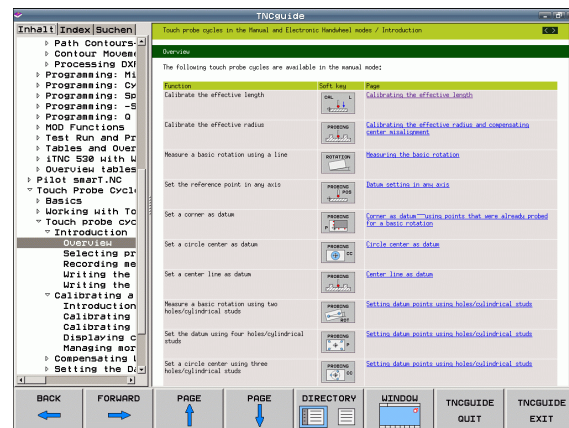
Sono disponibili in TNCguide le seguenti documentazioni utente:

- Manuale utente Dialogo in chiaro (**BHBKlartext.chm**)
- Manuale utente DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Manuale utente Programmazione di cicli (**BHBtchprobe.chm**)
- Lista di tutti i messaggi d'errore NC (**errors.chm**)

Inoltre è anche disponibile il file book **main.chm**, in cui sono riassunti tutti i file chm presenti.



Come opzione, il costruttore della macchina può includere in **TNCguide** documentazioni specifiche della macchina. In tale caso questi documenti compaiono come book separato nel file **main.chm**.



Uso del TNCguide

Chiamata di TNCguide

Per avviare TNCguide, sono disponibili le seguenti possibilità:

- ▶ Premere il tasto HELP, se al momento il TNC non visualizza un messaggio d'errore
- ▶ Cliccare con il mouse su softkey, se in precedenza è stato cliccato il simbolo di aiuto visualizzato in basso a destra dello schermo
- ▶ Aprire un file di guida (file CHM) attraverso la Gestione file. Il TNC può aprire qualsiasi file CHM, anche se questo non è memorizzato sul disco fisso del TNC



Se sono presenti uno o più messaggi d'errore, il TNC visualizza la guida diretta per i messaggi d'errore. Per poter avviare **TNCguide**, si devono prima confermare tutti i messaggi d'errore.

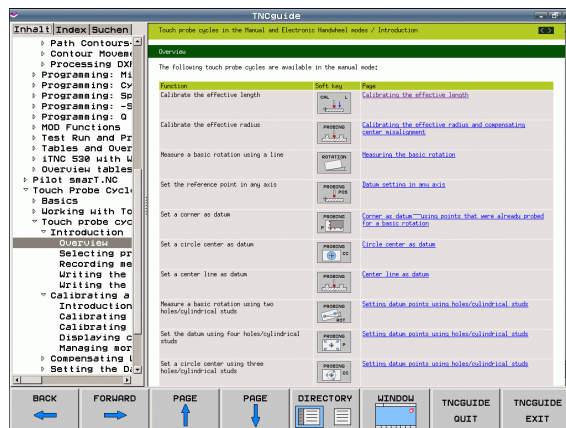
Al richiamo del sistema di guida sulla postazione di programmazione il TNC avvia il browser standard definito internamente al sistema (di norma Internet Explorer) oppure un browser adattato da HEIDENHAIN.

Per molti softkey è disponibile una chiamata contestuale, con cui si può arrivare direttamente alla descrizione della funzione del rispettivo softkey. Questa funzionalità è disponibile solo con comando con mouse. Procedere come segue:

- ▶ Selezionare il livello softkey in cui è visualizzato il softkey desiderato
- ▶ Cliccare con il mouse sul simbolo di aiuto che il TNC visualizza subito a destra sopra il livello softkey: il cursore del mouse si trasforma in un punto interrogativo
- ▶ Cliccare con il punto interrogativo sul softkey di cui si desidera chiarire la funzione: il TNC apre TNCguide. Se per il softkey non esiste alcun punto di destinazione, il TNC apre il file book **main.chm**, in cui si deve ricercare manualmente la spiegazione desiderata mediante ricerca del testo o navigazione

Anche se si sta editando un blocco NC, è disponibile un richiamo contestuale:

- ▶ Selezionare il blocco NC desiderato
- ▶ Posizionare il cursore nel blocco utilizzando i tasti cursore
- ▶ Premere il tasto HELP: il TNC avvia il sistema di guida e visualizza la descrizione della funzione attiva (non vale per funzioni ausiliarie o cicli che sono stati integrati dal costruttore della macchina)



Navigazione in TNCguide

Il modo più facile per navigare in TNCguide è quello con il mouse. Sul lato sinistro è visualizzato l'indice. Cliccando sul triangolo orientato verso destra, visualizzare il capitolo sottostante oppure cliccando sulla voce corrispondente visualizzare direttamente la relativa pagina. L'uso è identico a quello di Windows Explorer.

I punti del testo per cui esiste un link (rimando) sono rappresentati in colore blu e sottolineati. Cliccando su un link si apre la pagina corrispondente.

Naturalmente si può usare TNCguide anche con i tasti e i softkey. La seguente tabella contiene una panoramica delle corrispondenti funzioni dei tasti.

Funzione	Softkey
■ Indice a sinistra attivo: seleziona la voce sottostante oppure quella soprastante	 
■ Finestra del testo di destra attiva: sposta la pagina in basso o in alto, se il testo o la grafica non sono completamente visualizzati	
■ Indice a sinistra attivo: apre l'indice. Se l'indice non può essere più aperto, passa nella finestra a destra	
■ Finestra del testo di destra attiva: nessuna funzione	
■ Indice a sinistra attivo: chiude l'indice	
■ Finestra del testo di destra attiva: nessuna funzione	
■ Indice a sinistra attivo: visualizza la pagina selezionata con il tasto cursore	
■ Finestra del testo di destra attiva: se il cursore è posizionato su un link, salta alla pagina cui si riferisce il link	
■ Indice a sinistra attivo: commuta la scheda tra visualizzazione della directory dell'indice, visualizzazione dell'indice analitico e funzione ricerca testo e commuta alla parte destra dello schermo	
■ Finestra del testo di destra attiva: ritorna alla finestra a sinistra	
■ Indice a sinistra attivo: seleziona la voce sottostante oppure quella soprastante	 
■ Finestra del testo di destra attiva: passa al link successivo	



Funzione	Softkey
Seleziona l'ultima pagina visualizzata	INDIETRO 
Scorrimento avanti, se è stata impiegata più volte la funzione "Seleziona l'ultima pagina visualizzata"	AVANTI 
Pagina precedente	PAGINA 
Pagina successiva	PAGINA 
Visualizza/maschera l'indice	DIRECT 
Commuta tra la rappresentazione a tutto schermo e la rappresentazione ridotta. Nella rappresentazione ridotta si vede ancora una parte della finestra TNC	FINESTRA 
L'applicazione TNC si evidenzia, in modo che si possa operare sul controllo mentre TNCguide è aperto. Se è attiva la rappresentazione a tutto schermo, il TNC riduce automaticamente la dimensione della finestra prima del cambio dell'applicazione attiva	TNCGUIDE ESCI
Chiude TNCguide	TNCGUIDE CHIUDI



Directory delle parole chiave

Le parole chiave più importanti sono riportate nell'indice analitico (scheda **Indice**) dove possono essere selezionate direttamente cliccando con il mouse o selezionando con i tasti cursore.

Il lato a sinistra è attivo.



- ▶ Selezionare la scheda **Indice**
- ▶ Attivare il campo di immissione **Parola chiave**
- ▶ Immettere la parola da cercare, il TNC sincronizza l'indice analitico rispetto al testo immesso, in modo che la parola chiave possa essere trovata più rapidamente
- ▶ Con il tasto cursore posizionare il campo chiaro sulla parola chiave
- ▶ Visualizzare con il tasto ENT le informazioni sulla parola chiave selezionata



La parola da ricercare può essere immessa soltanto utilizzando una tastiera collegata via USB.

Ricerca testo

Nella scheda **Ricerca** si ha la possibilità esplorare l'intero sistema TNCguide alla ricerca di una determinata parola.

Il lato a sinistra è attivo.



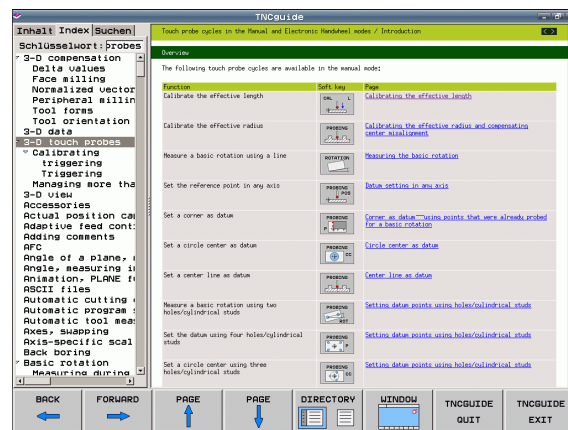
- ▶ Selezionare la scheda **Ricerca**
- ▶ Attivare il campo di immissione **Ricerca:**
- ▶ Inserire la parola da ricercare e confermare con il tasto ENT: il TNC elenca tutti i punti trovati che contengono tale parola
- ▶ Con il tasto cursore posizionare il campo chiaro sull'occorrenza desiderata
- ▶ Con il tasto ENT visualizzare il punto trovato



La parola da ricercare può essere immessa soltanto utilizzando una tastiera collegata via USB.

La ricerca testo può essere eseguita ogni volta per una sola parola.

Attivando la funzione **Ricerca solo nei titoli** (con il mouse o spostando il cursore e poi premendo il tasto Spazio), il TNC non esplora il testo completo ma solo tutti i titoli.



Download dei file di guida aggiornati

I file di guida adatti al software del TNC si trovano sulla Homepage HEIDENHAIN **www.heidenhain.it** al punto:

- ▶ Documentazione/Informazioni
- ▶ Manuali
- ▶ TNCguide
- ▶ Selezionare la lingua desiderata
- ▶ Controlli numerici TNC
- ▶ Serie, ad es. TNC 600
- ▶ Numero software NC desiderato, ad es. TNC 640 (34059x-01)
- ▶ Dalla tabella **Guida online (TNCguide)** selezionare la lingua desiderata
- ▶ Scaricare ed estrarre il file ZIP
- ▶ Trasferire i file CHM sul TNC nella directory **TNC:\tncguide\de** oppure nella corrispondente sottodirectory di lingua (vedere anche la seguente tabella)



Se si trasferiscono i file CHM al TNC con TNCremoNT, nell'opzione **Extra>Configurazione>Modo>Trasferimento in formato binario** si deve inserire l'estensione **.CHM**.

Lingua	Directory TNC
Tedesco	TNC:\tncguide\de
Inglese	TNC:\tncguide\en
Ceco	TNC:\tncguide\cs
Francese	TNC:\tncguide\fr
Italiano	TNC:\tncguide\it
Spagnolo	TNC:\tncguide\es
Portoghese	TNC:\tncguide\pt
Svedese	TNC:\tncguide\sv
Danese	TNC:\tncguide\da
Finlandese	TNC:\tncguide\fi
Olandese	TNC:\tncguide\nl
Polacco	TNC:\tncguide\pl
Ungherese	TNC:\tncguide\hu
Russo	TNC:\tncguide\ru
Cinese (semplificato)	TNC:\tncguide\zh



Lingua	Directory TNC
Cinese (tradizionale)	TNC:\tncguide\zh-tw
Sloveno (opzione software)	TNC:\tncguide\s1
Norvegese	TNC:\tncguide\no
Slovacco	TNC:\tncguide\sk
Lettone	TNC:\tncguide\lv
Coreano	TNC:\tncguide\kr
Estone	TNC:\tncguide\et
Turco	TNC:\tncguide\tr
Rumeno	TNC:\tncguide\ro
Lituano	TNC:\tncguide\lt



5

**Programmazione:
utensili**



5.1 Inserimenti relativi all'utensile

Avanzamento F

L'avanzamento **F** è la velocità espressa in mm/min (inch/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 nel blocco **TOOL CALL** (chiamata utensile) e in tutti i blocchi di posizionamento (vedere "Creazione dei blocchi di programma con i tasti asse" a pagina 164). Nei programmi in millimetri si inserisce l'avanzamento nell'unità mm/min, nei programmi in inch, per motivi di risoluzione, in 1/10 inch/min.

Rapido

Per l'avanzamento rapido si inserisce **F MAX**. Per l'inserimento di **F MAX** rispondere alla domanda di dialogo **Avanzamento F=?** con il tasto ENT o il softkey FMAX.



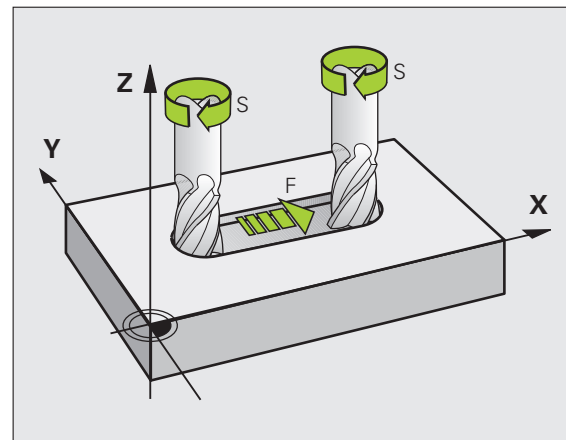
Per spostare la macchina in rapido, si può anche programmare il corrispondente valore numerico, ad es. **F30000**. A differenza di **FMAX**, questo spostamento in rapido non è attivo solo nel blocco, ma fino a quando non viene programmato un altro avanzamento.

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. **F MAX** vale solo per il blocco nel quale è stato programmato. Dopo il blocco con **F MAX** ridiventa attivo 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.



Numero di giri del mandrino S

Il numero di giri del mandrino S è espresso in giri al minuto (giri/min) e si programma in un blocco **TOOL CALL** (chiamata utensile). Come alternativa, si può definire anche una velocità di taglio VC in m/min.

Modifica programmata

Il numero di giri mandrino può essere modificato nel programma di lavorazione con un blocco **TOOL CALL**, nel quale si deve inserire soltanto il nuovo numero di giri:



- ▶ Programmare la chiamata utensile: premere il tasto **TOOL CALL**
- ▶ Saltare la domanda di dialogo **Numero utensile?** con il tasto **NO ENT**
- ▶ Saltare la domanda di dialogo **Asse di lavoro mandrino X/Y/Z?** con il tasto **NO ENT**
- ▶ Nel dialogo **Giri mandrino S= ?** inserire il nuovo numero di giri del mandrino, confermare con il tasto **END**, o commutare tramite il softkey **VC** al nuovo inserimento della velocità di taglio

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 del numero giri mandrino.



5.2 Dati utensile

Premesse per la correzione 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 **TOOL DEF** direttamente nel programma o separatamente in tabelle utensili. Inserendo i dati utensile nelle tabelle, sono disponibili ulteriori informazioni specifiche sugli utensili. Durante l'esecuzione del programma il TNC tiene conto di tutti i dati inseriti.

Numero e nome utensile

Ogni utensile viene identificato da un numero tra 0 e 32767. Lavorando con tabelle utensili si possono assegnare inoltre dei nomi utensile. I nomi utensile possono essere composti da 16 caratteri al massimo.

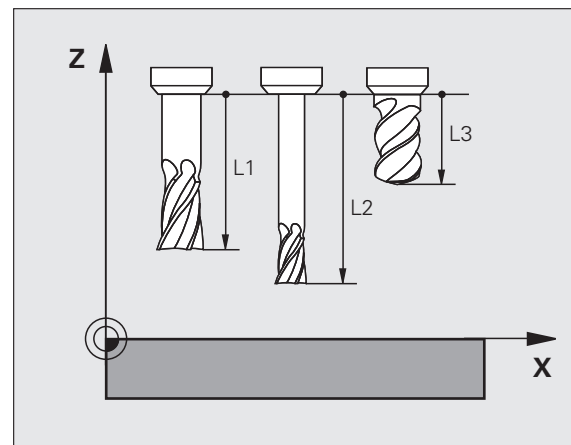
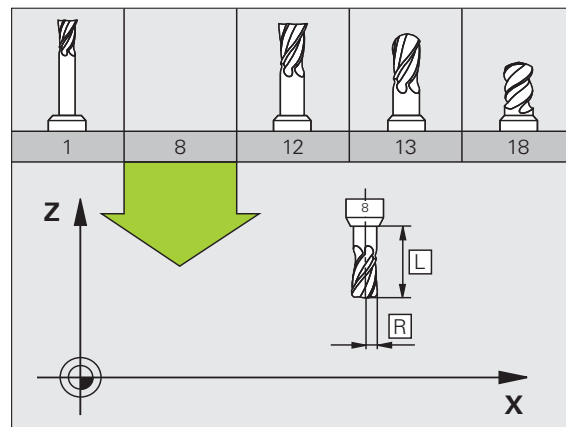
L'utensile con il numero 0 viene identificato quale "utensile zero" con lunghezza $L=0$ e raggio $R=0$. Anche nelle tabelle utensili l'utensile T0 dovrebbe essere definito con $L=0$ e $R=0$.

Lunghezza L dell'utensile

La lunghezza utensile L dovrebbe essere inserita fondamentalmente come lunghezza assoluta riferita all'origine dell'utensile. Per numerose funzioni in collegamento con la lavorazione su più assi il TNC richiede obbligatoriamente la lunghezza totale dell'utensile.

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 maggiorazione (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Nelle lavorazioni con una maggiorazione si deve indicare il valore della stessa nella programmazione della chiamata utensile con **TOOL CALL**.

Un valore delta negativo significa una minorazione (**DL**, **DR**, **DR2**<0). La minorazione viene inserita nella tabella utensili per l'usura dell'utensile.

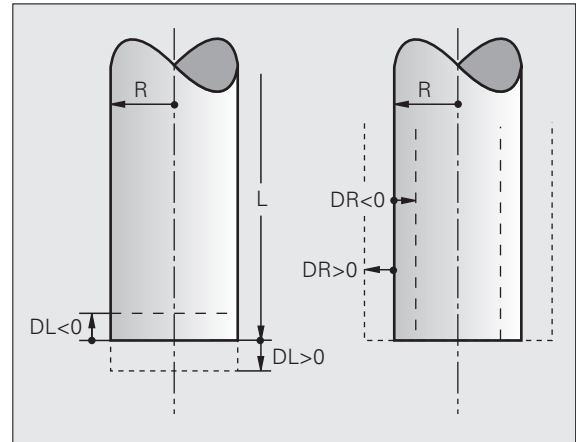
Per i valori delta vengono introdotti valori numerici. Nei blocchi **TOOL CALL** i valori possono essere introdotti anche con un parametro Q.

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



I valori delta della tabella utensili influiscono sulla rappresentazione grafica dell'**utensile**. La rappresentazione del **pezzo** nella simulazione rimane uguale.

I valori delta del blocco **TOOL CALL** modificano nella simulazione la dimensione rappresentata del **pezzo**. La **dimensione utensile** simulata rimane uguale.



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 **TOOL DEF**:

► Selezione definizione utensile: premere il tasto TOOL DEF



- **Numero utensile**: identificazione univoca di un utensile mediante un numero utensile
- **Lunghezza utensile**: valore di correzione della lunghezza dell'utensile
- **Raggio utensile**: valore di correzione del raggio



Il valore per la lunghezza può essere inserito durante il dialogo direttamente nel relativo campo: premere il softkey per l'asse desiderato.

Esempio

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

Inserimento dei dati utensile nelle tabelle

In una tabella utensili possono essere definiti fino a 9999 utensili con relativa memorizzazione dei loro dati. Tenere presente anche le funzioni di editing descritte in seguito nel presente capitolo. Per poter inserire per un utensile più dati correttivi (indicizzare il numero di utensile), inserire una riga e estendere il numero di utensile con un punto e un numero tra 1 e 9 (ad es. **T 5.2**).

Le tabelle utensili devono essere utilizzate quando:

- Si vogliono utilizzare utensili indicizzati quali ad esempio punte a più diametri con diverse correzioni della lunghezza
- La macchina è dotata di un cambio utensile automatico
- Si desidera lavorare con i cicli di lavorazione 25x



Se si creano o si gestiscono altre tabelle utensili, il nome del file deve iniziare con una lettera.

Nelle tabelle è possibile selezionare con il tasto della ripartizione dello schermo tra la lista e la maschera.

Tabella utensili: dati utensile standard

Sigla	Immissioni	Dialogo
T	Numero con cui l'utensile viene richiamato nel programma (ad es. 5, indicizzato: 5.2).	-
NAME	Nome con cui l'utensile viene richiamato nel programma (massimo 16 caratteri, solo caratteri maiuscoli, nessuno spazio)	Nome utensile?
L	Valore di correzione per la lunghezza L dell'utensile	Lunghezza utensile?
R	Valore di correzione per il raggio R dell'utensile	Raggio utensile R?
R2	Raggio R2 dell'utensile per frese a raggio laterale (solo per la correzione tridimensionale del raggio o la rappresentazione grafica della lavorazione con una fresa a raggio frontale)	Raggio utensile R2?
DL	Valore delta per la lunghezza dell'utensile L	Sovram. lunghezza utensile?
DR	Valore delta per il raggio R dell'utensile	Sovrametallo raggio utensile?
DR2	Valore delta per il raggio R2 dell'utensile	Sovram. raggio utensile 2?
LCUTS	Lunghezza tagliente utensile per il ciclo 22	Lungh. tagliente asse utensile?
ANGLE	Inclinazione massima dell'utensile in entrata con pendolamento per i cicli 22 e 208	Angolazione massima?
TL	Impostazione del blocco dell'utensile (TL : per T ool L ocked = ingl. utensile bloccato)	Utens. bloccato? Sì = ENT / No = NO ENT
RT	Numero dell'utensile gemello, ove esistente, quale utensile di ricambio (RT : per R eplacement T ool = ingl. utensile di ricambio); vedere anche TIME2	Utensile gemello?



Sigla	Immissioni	Dialogo
TIME1	Durata massima dell'utensile in minuti. Questa funzione dipende dalla macchina ed è descritta nel manuale della stessa	Durata massima dell'utensile?
TIME2	Durata massima dell'utensile in minuti con TOOL CALL : se la durata operativa reale raggiunge o supera questo valore, il TNC attiva con il successivo TOOL CALL l'utensile gemello (vedere anche CUR_TIME).	Durata mass. utensile TOOL CALL?
CUR_TIME	Durata attuale dell'utensile in minuti: il TNC conta automaticamente la durata attuale (CUR_TIME : per CUR rent TIME = ingl. tempo attuale). Per gli utensili già utilizzati si può prestabilire una determinata durata	Durata attuale dell'utensile?
TYP	Tipo utensile: softkey SELEZIONA TIPO (3° livello softkey); il TNC visualizza una finestra nella quale si può selezionare il tipo di utensile. I tipi utensili possono essere assegnati per limitare con le impostazioni dei filtri che venga visualizzato nella tabella solo il tipo desiderato	Tipo utensile?
DOC	Commento all'utensile (fino a 16 caratteri)	Commento utensile?
PLC	Informazione su questo utensile, da trasferire sul PLC	Stato PLC?
PTYP	Tipo di utensile da valutare nella tabella posti	Tipo di utensile per tab. posti?
TP_NO	Rimando al numero del sistema di tastatura nella tabella del sistema di tastatura	Numero del sistema di tastatura
T_ANGLE	Angolo di affilatura dell'utensile. Viene utilizzato dal ciclo Centratura (ciclo 240), per calcolare dal diametro inserito la profondità di centratura	Angolo punta?
LAST_USE	Data e ora alla quale il TNC ha inserito l'utensile per l'ultima volta tramite TOOL CALL Campo di immissione: al massimo 16 caratteri, formato definito internamente: data = AAAA.MM.GG, ora = hh.mm	LAST_USE



Tabella utensili: dati utensile per la misurazione automatica degli utensili



Descrizione dei cicli per la misurazione automatica degli utensili: vedere manuale utente Programmazione di cicli

Sigla	Immissioni	Dialogo
CUT	Numero di 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?
R2TOL	Tolleranza ammissibile rispetto al raggio utensile R2 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 2?
DIRECT.	Direzione di taglio dell'utensile per la misurazione dinamica dell'utensile	Senso rotazione per tastatura?
R_OFFS	Misurazione della lunghezza: offset dell'utensile tra centro dello stilo e centro dell'utensile. Valore di default: nessun valore impostato (offset = raggio utensile)	Offset utensile: raggio?
L_OFFS	Misurazione della lunghezza: offset dell'utensile in aggiunta a offsetToolAxis (114104) tra bordo superiore dello stilo e bordo inferiore dell'utensile. Valore di default: 0	Offset utensile: lunghezza?
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?
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?



Editing delle tabelle utensili

La tabella utensili valida per l'esecuzione del programma ha il nome di file TOOL.T e deve essere memorizzata nella directory **TNC:\table**.

Assegnare alle tabelle utensili che desidera archiviare o impiegare per il test del programma un qualsiasi altro nome di file con estensione .T. Per i modi operativi "Prova programma" e "Programmazione" il TNC impiega di norma la tabella utensili "simtool.t", memorizzata nella directory "table". Per l'editing, nel modo operativo Prova programma premere il softkey TABELLA UTENSILE.

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"

Editing tabella utensili						Prova programma
TNC:\table\tool.t						
T	NAME	L	R	R2		
0	NULLWERKZEUG	0	0	0		H
1	D2	20	1	0		S
2	D4	40	2	0		T
3	D6	60	3	0		
4	D8	80	4	0		
5	D10	100	5	0		
6	D12	120	6	0		
7	D14	140	7	0		
8	D16	160	8	0		
9	D18	180	9	0		
10	D20	200	10	0		
11	D22	220	11	0		
12	D24	240	12	0		
13	D26	260	13	0		
14	D28	280	14	0		
15	D30	300	15	0		
16	D32	320	16	0		
17	D34	340	17	0		
18	D36	360	18	0		
19	D38	380	19	0		
20	D40	400	20	0		
21	D42	420	21	0		
22	D44	440	22	0		

Visualizzazione limitata a determinati tipi di utensile (impostazione filtro)

- Premere il softkey FILTRO TABELLE (quarto livello softkey).
- Selezionare il tipo di utensile tramite softkey: il TNC visualizza ora gli utensili del tipo selezionato.
- Annullare di nuovo il filtro: premere di nuovo il tipo di utensile precedentemente selezionato o selezionare un altro tipo



Il costruttore adatta alla propria macchina le funzioni del filtro. Consultare il manuale della macchina!



Apertura di una qualsiasi tabella utensili

- ▶ Selezionare il modo operativo Editing programma
- ▶ Richiamare la Gestione file
- ▶ 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 cursore 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 "<<<".

Funzioni di editing per tabelle utensili	Softkey
Selezione inizio tabella	
Selezione fine tabella	
Selezione pagina precedente tabella	
Selezione pagina successiva tabella	
Ricerca di un testo o numero	
Salto a inizio riga	
Salto a fine riga	
Copia campo evidenziato in chiaro	
Inserimento campo copiato	
Aggiunta delle righe (utensili) inseribili alla fine della tabella	
Aggiunta di una riga con numero di utensile inseribile	



Funzioni di editing per tabelle utensili	Softkey
Cancellazione riga (utensile) attuale	CANCELLA RIGA
Ordinamento degli utensili in base al contenuto di una colonna selezionabile	ORDINA
Visualizzazione di tutte le punte nella tabella utensili	PUNTA
Visualizzazione di tutte le frese nella tabella utensili	FRESA
Visualizzazione di tutti i maschi/di tutte le frese per filettare nella tabella utensili	MASCHIO FRESA FILETT.
Visualizzazione di tutti i tastatori nella tabella utensili	SISTEMA DI TASTATURA

Uscita dalla tabella utensili

- Richiamare la Gestione file e selezionare un file di un altro tipo, ad es. un programma di lavorazione.



Importazione delle tabelle utensili



Il costruttore della macchina può adeguare la funzione IMPORTA TABELLA. Consultare il manuale della macchina!

Se si esporta una tabella utensili da un controllo numerico iTNC 530 e si carica su un TNC 128, è necessario adattarne il formato e il contenuto prima di poter impiegare la tabella utensili. Sul TNC 128 è possibile eseguire con praticità l'adattamento della tabella utensili utilizzando la funzione IMPORTA TABELLA. Il TNC converte il contenuto della tabella utensili caricata in un formato valido per il TNC 128 e salva le modifiche nel file selezionato. Procedere nel modo seguente:

- ▶ Salvare la tabella utensili del controllo numerico iTNC 530 nella directory **TNC:\table**
- ▶ Selezionare il modo operativo Editing programma
- ▶ Selezionare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- ▶ Portare il campo chiaro sulla tabella utensili che si desidera importare
- ▶ Selezionare il softkey FUNZIONI AUSIL.
- ▶ Selezionare il softkey IMPORTA TABELLA: il TNC chiede se la tabella utensili selezionata deve essere sovrascritta
- ▶ Senza sovrascrittura file: premere il softkey ANNULLA oppure
- ▶ Sovrascrittura file: Premere il softkey ADEGUARE FORMATO TABELLE
- ▶ Aprire la tabella convertita e verificare il contenuto



Nella tabella utensili sono ammessi nella colonna **Nome** i seguenti caratteri: "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789#\$%&-'_". In fase di importazione il TNC trasforma una virgola nel nome utensile in un punto.

Il TNC sovrascrive la tabella utensili selezionata all'esecuzione della funzione IMPORTA TABELLA. Il TNC salva così una copia di sicurezza con estensione **.t.bak**. Prima dell'importazione salvare la tabella utensili originale così da evitare perdite di dati!

La procedura per copiare le tabelle utensili tramite la Gestione file TNC è descritta nella sezione "Gestione file" (vedere "Copia di tabelle" a pagina 103).

Il TNC 128 memorizza in fase di importazione di una tabella utensili tutti i tipi di utensili non disponibili (colonna **TYP**) come utensili per fresare (tipo: **MILL**).

Nel caso di importazione di tabelle utensili del controllo numerico iTNC 530, la colonna TYP non viene importata.



Chiamata dati utensile

Una chiamata utensile TOOL CALL nel programma di lavorazione viene programmata con i seguenti dati:

- Selezionare la chiamata utensile con il tasto TOOL CALL



- **Numero utensile:** introdurre il numero o il nome dell'utensile. L'utensile deve essere prima definito in un blocco **TOOL DEF** o in una tabella utensili. Tramite il softkey NOME UTENSILE commutare sull'inserimento del nome. Il TNC pone automaticamente tra virgolette un nome utensile. I nomi si riferiscono ad una registrazione nella tabella utensili attiva TOOL.T. Per poter chiamare un utensile con altri valori di correzione, inserire anche l'indice definito nella tabella utensili separandolo con un punto decimale. Con il softkey SELEZIONE è possibile visualizzare una finestra con la quale si può selezionare direttamente immettendo il numero o il nome un utensile definito nella tabella utensili TOOL.T
- **Asse di lavoro mandrino X/Y/Z:** inserire l'asse utensile
- **Giri mandrino S:** inserire il numero di giri del mandrino in giri al minuto. Come alternativa, si può definire una velocità di taglio VC [m/min]. A tale scopo, premere il softkey VC
- **AVANZAMENTO F:** l'avanzamento [mm/min o 0,1 inch/min] rimane attivo fino alla programmazione di un nuovo avanzamento in un blocco di posizionamento o in un blocco **TOOL CALL**
- **Sovram. lunghezza utensile DL:** valore delta della lunghezza utensile
- **Sovram. raggio utensile DR:** valore delta del raggio utensile
- **Sovram. raggio utensile DR2:** valore delta del raggio 2 dell'utensile



Esempio: chiamata utensile

Si deve chiamare l'utensile numero 5 nell'asse utensile Z con il numero giri mandrino 2500 giri/min e con avanzamento di 350 mm/min. La maggiorazione per la lunghezza L e il raggio 2 dell'utensile sono rispettivamente di 0,2 mm e di 0,05 mm, la minorazione per il raggio utensile è di 1 mm.

```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05
```

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

Preselezione di utensili con tabelle utensili

Impiegando delle tabelle utensili con un blocco **TOOL DEF** si può effettuare una preselezione per l'utensile successivo. A tale scopo si deve inserire il numero utensile o il relativo parametro Q oppure il nome utensile tra virgolette.

Cambio utensile



Il cambio utensile è una funzione correlata alla 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 **TOOL CALL 0** prima della prima chiamata utensile il TNC porta il portautensili 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", pagina 335
- ▶ Cambiare utensile
- ▶ Continuare l'esecuzione del programma, vedere "Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un'interruzione", pagina 337



Prova di impiego utensile



La funzione Prova impiego utensile deve essere abilitata dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Per poter eseguire una prova di impiego utensile, il programma con dialogo in chiaro da controllare deve essere stato completamente simulato nel modo operativo **Prova programma**.

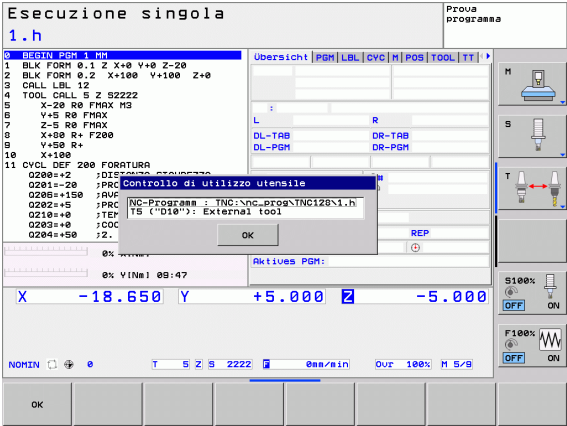
Applicazione di prova impiego utensile

Tramite i softkey IMPIEGO UTENSILE e PROVA IMPIEGO UTENSILE, prima di avviare un programma si può controllare nel modo operativo Esecuzione se gli utensili impiegati nel programma selezionato sono presenti e dispongono ancora di una durata residua sufficiente. Il TNC confronta i valori reali di durata della tabella utensili con i valori nominali del file di impiego utensili.

Dopo che il softkey PROVA IMPIEGO UTENSILE è stato premuto, il TNC visualizza il risultato della prova di impiego in una finestra in primo piano. Chiudere la finestra in primo piano con il tasto ENT.

Il TNC salva i tempi di impiego utensile in un file separato con estensione **pgmname.H.T.DEP**. Il file di impiego utensili generato contiene le seguenti informazioni:

Colonna	Significato
TOKEN	■ TOOL: tempo di impiego utensile per TOOL CALL. Le registrazioni sono elencate in ordine cronologico ■ TTOTAL: tempo totale d'impiego di un utensile ■ STOTAL: chiamata di un sottoprogramma; le registrazioni sono elencate in ordine cronologico ■ TIMETOTAL: il tempo di lavorazione totale del programma NC viene registrato nella colonna WTIME. Nella colonna PATH il TNC riporta il nome del percorso del corrispondente programma NC. La colonna TIME contiene la somma di tutte le registrazioni TIME (senza movimenti in rapido). Il TNC imposta a 0 tutte le altre colonne ■ TOOLFILE: nella colonna PATH il TNC riporta il nome del percorso della tabella utensili con cui è stato eseguito il test del programma. In questo modo il TNC può rilevare durante la prova di impiego utensile se la prova del programma è stata eseguita con TOOL.T
TNR	Numero utensile (–1: ancora nessun utensile cambiato)
IDX	Indice utensile



Colonna	Significato
NAME	Nome utensile dalla tabella utensili
TIME	Tempo di impiego in secondi (tempo di avanzamento)
WTIME	Tempo di impiego in secondi (tempo di impiego globale da cambio utensile a cambio utensile)
RAD	Raggio utensile R + Maggiorazione per il raggio utensile DR dalla tabella utensili. Unità di misura: mm.
BLOCK	Numero di blocco in cui è stato programmato il blocco TOOL CALL
PATH	■ TOKEN = TOOL: nome del percorso del programma principale o del sottoprogramma attivo ■ TOKEN = STOTAL: nome del percorso del sottoprogramma
T	Numero utensile con indice utensile
OVRMAX	Override avanzamento massimo presente durante la lavorazione. In Prova programma il TNC inserisce qui il valore 100 (%)
OVRMIN	Override avanzamento minimo presente durante la lavorazione. In Prova programma il TNC inserisce qui il valore -1
NAMEPROG	■ 0: numero utensile programmato ■ 1: nome utensile programmato

Per la prova di impiego utensile di un file pallet possono presentarsi due possibilità:

- Il campo chiaro si trova nel file pallet su una registrazione pallet: il TNC esegue la prova di impiego utensile per il pallet completo
- Il campo chiaro si trova nel file pallet su una registrazione programma: il TNC esegue la prova di impiego utensile per il programma selezionato



5.3 Correzione 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.

Correzione della lunghezza utensile

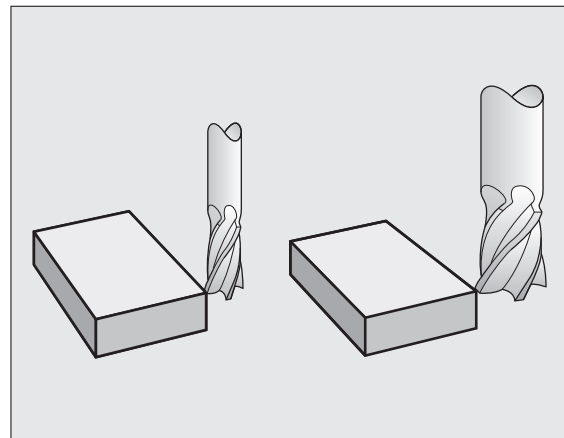
Il valore di correzione per la lunghezza si attiva automaticamente quando un utensile viene chiamato. La correzione verrà disattivata alla chiamata di un utensile con lunghezza $L = 0$.



Attenzione Pericolo di collisione!

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

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



Per la correzione della lunghezza vengono presi in considerazione i valori delta sia del blocco **TOOL CALL** sia della tabella utensili.

Valore di correzione = $L + DL_{\text{TOOL CALL}} + DL_{\text{TAB}}$ con

L:	lunghezza utensile L dal blocco TOOL DEF o dalla tabella utensili
DL_{TOOL CALL}:	Maggiorazione della lunghezza DL dal blocco TOOL CALL 0
DL_{TAB}:	Maggiorazione della lunghezza DL dalla tabella utensili

Correzione del raggio utensile con blocchi di posizionamento paralleli all'asse

Il TNC è in grado di correggere con l'aiuto di blocchi di posizionamento il raggio utensile nel piano di lavoro. I disegni possono essere immessi direttamente senza dover precedentemente convertire le posizioni. Il percorso di traslazione viene aumentato o ridotto del raggio utensile.

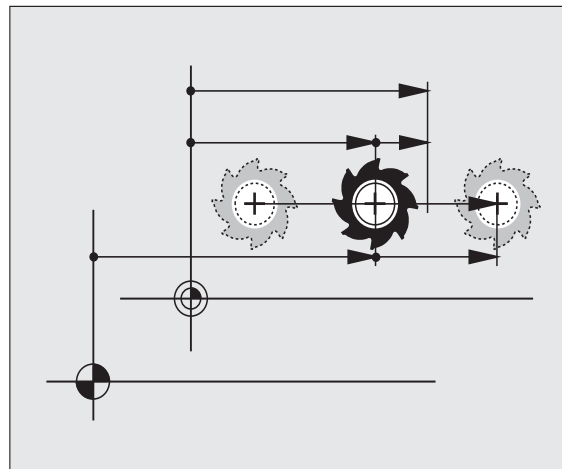
- **R+** aumenta il percorso utensile del raggio utensile
- **R-** riduce il percorso utensile del raggio utensile
- **R0** posiziona l'utensile con il centro utensile

La correzione del raggio si attiva quando un utensile viene chiamato e spostato nel piano di lavoro con un blocco di posizionamento lineare.



La correzione del raggio non è attiva in caso di posizionamenti nell'asse del mandrino.

In un blocco di posizionamento che non contiene alcuna indicazione della correzione del raggio, rimane attiva l'ultima correzione raggio selezionata.



Per la correzione del raggio il TNC tiene conto dei valori delta sia del blocco **TOOL CALL** che della tabella utensili.

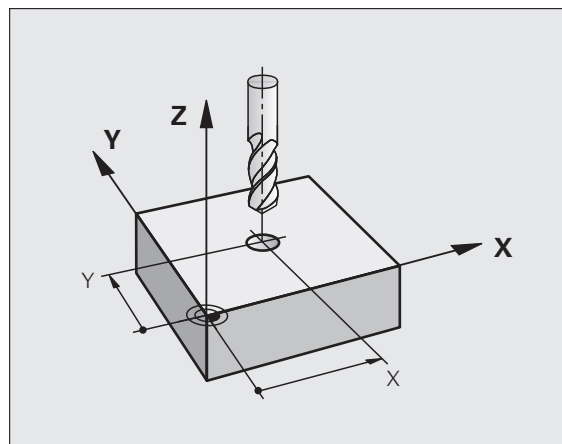
Valore di correzione = $R + DR_{TOOL CALL} + DR_{TAB}$ dove

- R:** raggio utensile **R** dal blocco **TOOL DEF** o dalla tabella utensili
- DR_{TOOL CALL}:** Maggiorazione del raggio **DR** dal blocco **TOOL CALL**
- DR_{TAB}:** Maggiorazione del raggio **DR** dalla tabella utensili

Movimenti traiettoria senza correzione raggio: R0

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

Applicazione: foratura, preposizionamento.



Inserimento della correzione del raggio

La correzione raggio si imposta in un blocco di posizionamento.
Inserire le coordinate del punto di arrivo e confermare con il tasto ENT.

CORR.RAGGIO: R+/R-/SENZA CORR.?

R+

Il percorso dell'utensile viene aumentato del raggio utensile

R-

Il percorso dell'utensile viene ridotto del raggio utensile

ENT

Movimento utensile senza correzione raggio o annullamento correzione raggio: premere il tasto ENT

END

Conclusione del blocco: premere il tasto END

6

**Programmazione:
movimenti utensile**



6.1 Principi fondamentali

Movimenti utensile nel programma

Aprire il dialogo in chiaro con i tasti asse arancioni per un blocco di posizionamento parallelo all'asse. Il TNC chiederà uno dopo l'altro tutti i dati e inserirà il blocco di programma nel programma di lavorazione.



- ▶ **Coordinate** del punto finale della retta, se necessario
- ▶ **Correzione raggio RL/RR/RO**
- ▶ **Avanzamento F**
- ▶ **Funzione ausiliaria M**

Blocco esemplificativo NC

```
6 X+45 R+ F200 M3
```

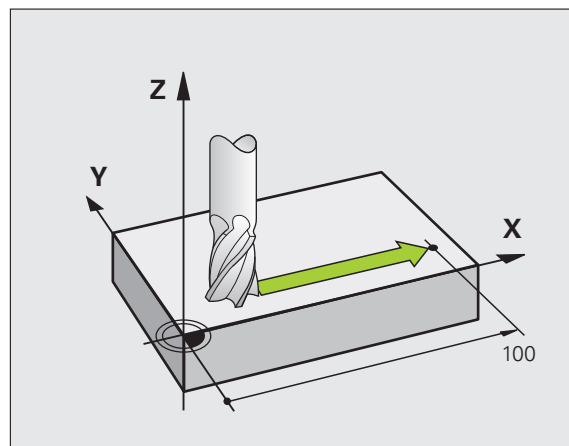
A seconda del tipo della macchina nella lavorazione si muove l'utensile o la tavola della macchina con il pezzo ivi serrato. Nella programmazione della traiettoria si suppone di norma che sia l'utensile a muoversi.

Il TNC sposta l'utensile su una retta dalla sua posizione attuale al punto finale della retta. Se in un programma si impostano diversi blocchi di traslazione, il punto di partenza è il punto finale del blocco precedente.



Attenzione Pericolo di collisione!

Preposizionare l'utensile all'inizio del programma di lavorazione in modo tale da evitare urti tra utensile e pezzo.



Correzione del raggio

Il TNC può correggere automaticamente il raggio utensile. Nei blocchi di posizionamento paralleli all'asse è possibile selezionare se il TNC aumenta (R+) o riduce (R-) il percorso di traslazione del raggio utensile. Vedere "Correzione del raggio utensile con blocchi di posizionamento paralleli all'asse" a pagina 159.

Funzioni ausiliarie M

Con le funzioni ausiliarie del TNC si possono controllare

- l'esecuzione del programma, ad es. un'interruzione dell'esecuzione
- le funzioni macchina, come attivazione e disattivazione della rotazione mandrino e del refrigerante
- le traiettorie dell'utensile

Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

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

La programmazione con sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma è descritta nel capitolo 7.

Programmazione con parametri Q

I parametri Q vengono programmati nei programmi di lavorazione in luogo di valori numerici: a questi parametri verranno assegnati valori numerici in un altro punto del programma. Con parametri Q è possibile programmare funzioni matematiche che controllano l'esecuzione del programma o descrivono 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 parametri Q è descritta nel capitolo 8.



6.2 Programmazione dei movimenti utensile

Programmazione spostamento utensile per una lavorazione

Creazione dei blocchi di programma con i tasti asse

Aprire il dialogo in chiaro con i tasti asse arancioni. Il TNC chiederà uno dopo l'altro tutti i dati e inserirà il blocco di programma nel programma di lavorazione.

Esempio: programmazione di una retta

X Selezionare il tasto asse con il quale si desidera eseguire il posizionamento, ad es. X

COORDINATE?

10 **ENT** Inserire la coordinata del punto finale della retta, ad es. 10, confermare con il tasto ENT

CORR.RAGGIO: R+/R-/SENZA CORR.?

R0 Selezione correzione raggio: premere ad es. il softkey R0, l'utensile si sposta senza correzione

AVANZAMENTO F=? / F MAX = ENT

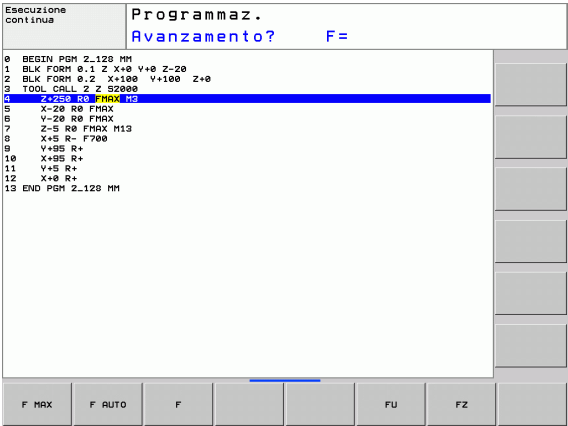
100 **ENT** Inserire l'avanzamento e confermare con il tasto ENT: ad es.100 mm/min. Per programmazione in INCH: l'immissione di 100 corrisponde ad un avanzamento di 10 inch/min.

F MAX Spostamento in rapido: premere il softkey FMAX, oppure

F AUTO Spostamento con avanzamento definito nel blocco **TOOL CALL**: premere il softkey FAUTO

FUNZIONE AUSILIARIA M?

3 **ENT** Inserire la funzione ausiliaria , ad es. M3 e concludere il dialogo con il tasto ENT



X+10 R0 FMAX M3

Conferma della posizione reale

Un blocco lineare può essere generato anche con il tasto "CONFERMA POSIZIONE REALE":

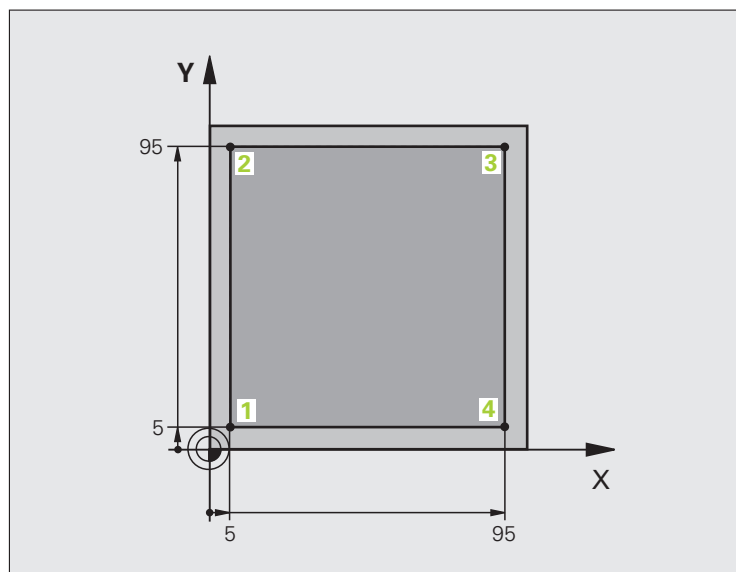
- ▶ Portare l'utensile in modalità Funzionamento manuale sulla posizione da confermare
- ▶ Commutare dalla visualizzazione dello schermo a Editing programma
- ▶ Selezionare il blocco di programma dopo il quale si desidera inserire il blocco di posizionamento



- ▶ Premere il tasto "CONFERMA POSIZIONE REALE" e selezionare il softkey asse: il TNC genererà un blocco di posizionamento con la coordinata della posizione reale



Esempio: traiettoria lineare



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino
4 Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido FMAX
5 X-10 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 Y-10 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
7 Z+2 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
8 Z-5 R0 F1000 M13	Posizionamento alla profondità di lavorazione con $F = 1000 \text{ mm/min}$
9 X+5 R- F500	Avvicinamento al profilo
10 Y+95 R+	Posizionamento sul punto 2
11 X+95 R+	Posizionamento sul punto 3
12 Y+5 R+	Posizionamento sul punto 4
13 X-10 R0	Posizionamento sull'ultimo punto 1 del profilo e disimpegno
14 Z+250 R0 FMAX M30	Disimpegno utensile, fine programma
15 END PGM LINEAR MM	

7

**Programmazione:
sottoprogrammi e
ripetizioni di blocchi di
programma**



7.1 Definizione di sottoprogrammi e 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 sottoprogramma con l'istruzione **LBL**, abbreviazione per la parola LABEL (ingl. per etichetta, contrassegno).

Alle singole LABEL viene assegnato un numero tra 1 e 999 o un nome definibile. I singoli numeri di LABEL o nomi di LABEL possono essere assegnati una sola volta nel programma con l'istruzione LABEL SET. Il numero di nomi di label inseribili è limitato solo dalla memoria interna.



Non utilizzare mai per più di una volta un numero label o un nome label!

L'etichetta Label 0 (**LBL 0**) segna la fine di un sottoprogramma e quindi può essere utilizzata quante volte necessario.

7.2 Sottoprogrammi

Funzionamento

- 1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino al richiamo di un sottoprogramma con **CALL LBL**
- 2 Da questo punto il TNC esegue il sottoprogramma richiamato fino alla sua fine, programmata con **LBL 0**
- 3 Successivamente il TNC continua il programma di lavorazione nel blocco che segue il richiamo del sottoprogramma **CALL LBL**

Note per la programmazione

- Un programma principale può contenere fino a 254 sottoprogrammi
- I sottoprogrammi possono essere richiamati un numero di volte qualsiasi nella sequenza desiderata
- Un sottoprogramma non può richiamare se stesso
- È 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 M2 o M30 vengono comunque eseguiti una volta senza essere chiamati

Programmazione di un sottoprogramma

LBL
SET

- ▶ Etichettare l'inizio: premere il tasto LBL SET
- ▶ Inserire il numero di sottoprogramma. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey NOME LBL per passare all'inserimento di testi
- ▶ Etichettare la fine: premere il tasto LBL SET e inserire il numero label "0"

Chiamata sottoprogramma

LBL
CALL

- ▶ Chiamare il sottoprogramma: premere il tasto LBL CALL
- ▶ **Numero label1**: inserire il numero di label del sottoprogramma da chiamare. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey NOME LBL per passare all'inserimento di testi
- ▶ **Numero ripetizioni REP**: saltare la domanda di dialogo con il tasto NO ENT. Utilizzare Ripetizioni REP solo in caso di ripetizioni di blocchi di programma



L'istruzione **CALL LBL 0** non è ammessa in quanto corrisponde alla chiamata della fine di un sottoprogramma.

7.3 Ripetizioni di blocchi di programma

Label LBL

Le ripetizioni di blocchi di programma iniziano con l'etichetta **LBL**. Una ripetizione di blocchi di programma termina con **CALL LBL n REPn**.

Funzionamento

- 1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla fine dei blocchi da ripetere (**CALL LBL n REPn**)
- 2 Quindi il TNC ripete il blocco di programma tra il LABEL chiamato e la chiamata del label **CALL LBL n REPn** fino a quando indicato in **REP**
- 3 Dopo l'ultima ripetizione il TNC continua l'esecuzione del programma di lavorazione

Note per la programmazione

- Un blocco di programma può essere ripetuto in successione fino a 65 534 volte
- 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

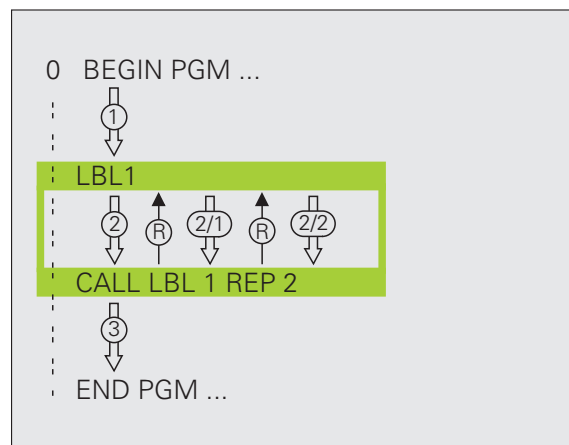


- Etichettare l'inizio: premere il tasto LBL SET e inserire il numero di LABEL per il blocco di programma da ripetere. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey NOME LBL per passare all'inserimento di testi
- Inserire i blocchi di programma

Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma



- Premere il tasto LBL CALL
- **Chiamata sottoprogr./ripetiz.:** Inserire il numero di label dei blocchi di programma da ripetere, confermare con il tasto ENT. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il tasto " per passare all'inserimento di testi
- **Numero ripetizioni REP:** inserire il numero di ripetizioni, confermare con il tasto ENT



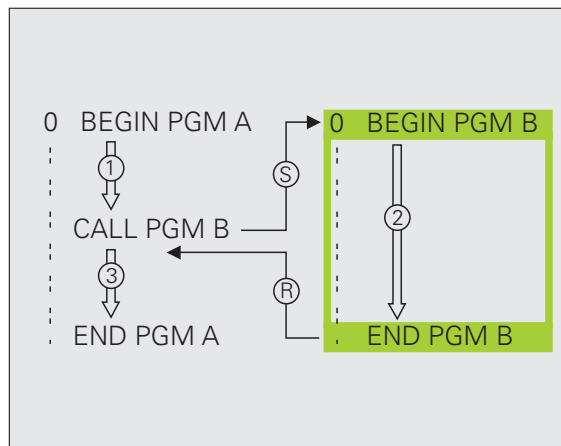
7.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma

Funzionamento

- 1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla chiamata di un altro programma con **CALL PGM**
- 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 la chiamata di programma

Note 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. Se nel programma chiamato sono stati definiti sottoprogrammi con label, si può impiegare M2 oppure M30 con la funzione di salto **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, per saltare in modo forzato questo blocco di programma
- Il programma chiamato non deve contenere alcuna chiamata **CALL PGM** del programma chiamante (loop continuo)



Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma

PGM
CALL

PROGRAMMA

SELEZIONA
PROGRAMMA

- ▶ Selezione delle funzioni per la chiamata del programma: premere il tasto PGM CALL
- ▶ Premere il softkey PROGRAMMA: il TNC avvia il dialogo per la definizione del programma da chiamare. Inserire il nome del percorso tramite la tastiera visualizzata sullo schermo (tasto GOTO), oppure
- ▶ Premere il softkey SELEZIONA PROGRAMMA: il TNC attiva la finestra di selezione tramite la quale è possibile selezionare il programma da chiamare, confermare con il tasto END



Se si immette solo il nome del programma, il programma chiamato deve trovarsi nella stessa directory in cui è memorizzato il programma chiamante.

Se il programma chiamato non si trova nella stessa directory del programma chiamante, occorre inserire il percorso completo, ad es. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Se si desidera chiamare un programma DIN/ISO, introdurre dopo il nome del programma il tipo di file .I.

I programmi possono essere chiamati anche con il ciclo **12 PGM CALL**.

In una chiamata **PGM CALL** i parametri Q sono attivi fondamentalmente in modo globale. Pertanto, tenere presente che le modifiche a parametri Q nel programma chiamato possono eventualmente avere effetto anche sul programma chiamante.

7.5 Annidamenti

Tipi di annidamento

- Sottoprogrammi nel sottoprogramma
- Ripetizioni di blocchi di programma in una ripetizione di blocchi di programma
- Ripetizioni di sottoprogrammi
- Ripetizioni di blocchi di programma nel sottoprogramma

Profondità di annidamento

La profondità di annidamento definisce la frequenza con cui blocchi di programma o sottoprogrammi possono contenere altri sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma.

- Profondità massima di annidamento per sottoprogrammi: 19
- Profondità massima di annidamento per chiamate di programmi principali: 19, dove **CYCL CALL** ha lo stesso effetto di una chiamata del programma principale
- Le ripetizioni di blocchi di programma possono essere annidate un numero di volte qualsiasi



Sottoprogramma in un sottoprogramma

Blocchi esemplificativi NC

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Chiamata di sottoprogramma con LBL UP1
...	
35 Z+100 R0 FMAX M2	Ultimo blocco del programma principale (con M2)
36 LBL "UP1"	Inizio sottoprogramma UP1
...	
39 CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma al LBL 2
...	
45 LBL 0	Fine sottoprogramma 1
46 LBL 2	Inizio sottoprogramma 2
...	
62 LBL 0	Fine sottoprogramma 2
63 END PGM UPGMS MM	

Esecuzione programma

- 1 Esecuzione del programma principale UPGMS fino al blocco 17
- 2 Chiamata del sottoprogramma UP1 e relativa esecuzione fino al blocco 39
- 3 Chiamata del sottoprogramma 2 e relativa esecuzione fino al blocco 62. Fine del sottoprogramma 2 e salto di ritorno al sottoprogramma chiamante
- 4 Esecuzione del sottoprogramma 1 dal blocco 40 al blocco 45. Fine del sottoprogramma 1 e salto di ritorno al programma principale UPGMS
- 5 Esecuzione del programma principale UPGMS dal blocco 18 al blocco 35. Salto di ritorno al blocco 1 e fine del programma



Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma

Blocchi esemplificativi NC

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Inizio ripetizione di blocchi di programma 1
...	
20 LBL 2	Inizio ripetizione di blocchi di programma 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Parte di programma tra questo blocco e LBL 2
...	(blocco 20) ripetuta 2 volte
35 CALL LBL 1 REP 1	Parte di programma tra questo blocco e LBL 1
...	(blocco 15) ripetuta 1 volta
50 END PGM REPS MM	

Esecuzione programma

- 1 Esecuzione del programma principale REPS fino al blocco 27
- 2 Ripetizione per 2 volte della parte di programma tra il blocco 27 e il blocco 20
- 3 Esecuzione del programma principale REPS dal blocco 28 al blocco 35
- 4 Ripetizione per una volta della parte di programma tra il blocco 35 e il blocco 15 (contiene la ripetizione della parte di programma tra il blocco 20 e il blocco 27)
- 5 Esecuzione del programma principale REPS dal blocco 36 al blocco 50 (fine programma)



Ripetizione di un sottoprogramma

Blocchi esemplificativi NC

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Inizio ripetizione di blocchi di programma 1
11 CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma
12 CALL LBL 1 REP 2	Parte di programma tra questo blocco e LBL1
...	(blocco 10) ripetuta 2 volte
19 Z+100 R0 FMAX M2	Ultimo blocco programma principale con M2
20 LBL 2	Inizio sottoprogramma
...	
28 LBL 0	Fine sottoprogramma
29 END PGM UPGREP MM	

Esecuzione programma

- 1 Esecuzione del programma principale UPGREP fino al blocco 11
- 2 Chiamata del sottoprogramma 2 e relativa esecuzione
- 3 Ripetizione per 2 volte della parte di programma tra il blocco 12 e il blocco 10: il sottoprogramma 2 viene ripetuto 2 volte
- 4 Esecuzione del programma principale UPGREP dal blocco 13 al blocco 19; fine del programma

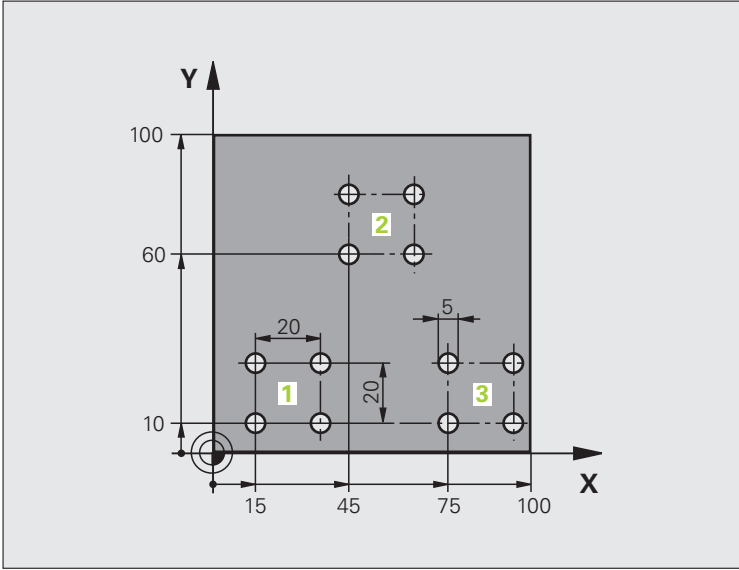


7.6 Esempi di programmazione

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



0 BEGIN PGM UP1 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 S5000	Chiamata utensile
4 Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo "Foratura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-10 ;PROFONDITÀ	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERF.	
Q204=10 ;2ª DIST. SICUREZZA	
Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO	

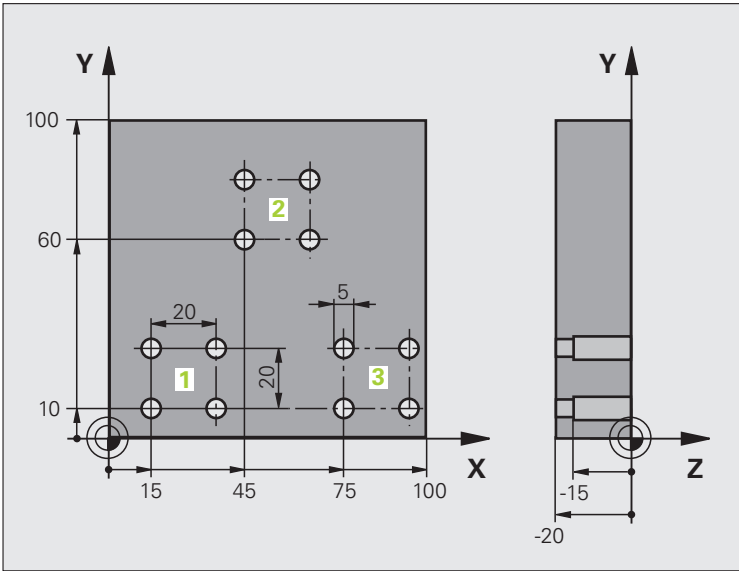


6	X+15 R0 FMAX M3	Posizionamento sul punto di partenza X del gruppo di fori 1
7	Y+10 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza Y del gruppo di fori 1
8	CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
9	X+45 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza X del gruppo di fori 2
10	Y+60 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza Y del gruppo di fori 2
11	CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
12	X+75 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza X del gruppo di fori 3
13	Y+10 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza Y del gruppo di fori 3
14	CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
15	Z+250 R0 FMAX M30	Fine programma principale
16	LBL 1	Inizio sottoprogramma 1: gruppo di fori
17	CYCL CALL	Foro 1
18	IX+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
19	IY+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
20	IX-20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
21	LBL 0	Fine sottoprogramma 1
22	END PGM UP1 MM	

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, chiamata gruppo di fori (sottoprogramma 2)
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 2



0 BEGIN PGM UP2 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 S5000	Chiamata utensile punta per centrare
4 Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo "Foratura di centratura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q202=-3 ;PROFONDITÀ	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=3 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERF.	
Q204=10 ;2ª DIST. SICUREZZA	
Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
6 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa



7	Z+250 R0 FMAX M6	Cambio utensile
8	T00L CALL 2 Z S4000	Chiamata utensile punta
9	FN 0: Q201 = -25	Nuova profondità per la foratura
10	FN 0: Q202 = +5	Nuovo accostamento per la foratura
11	CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
12	Z+250 R0 FMAX M6	Cambio utensile
13	T00L CALL 3 Z S500	Chiamata utensile alesatore
14	CYCL DEF 201 ALESATURA	Definizione del ciclo "Alesatura"
	Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
	Q201=-15 ;PROFONDITÀ	
	Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
	Q211=0.5 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
	Q208=400 ;INVERSIONE F	
	Q203=+0 ;COORD. SUPERF.	
	Q204=10 ;2ª DIST. SICUREZZA	
15	CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
16	Z+250 R0 FMAX M2	Fine programma principale
17	LBL 1	Inizio sottoprogramma 1: sagoma di foratura completa
18	X+15 R0 FMAX M3	Posizionamento sul punto di partenza X del gruppo di fori 1
19	Y+10 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza Y del gruppo di fori 1
20	CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
21	X+45 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza X del gruppo di fori 2
22	Y+60 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza Y del gruppo di fori 2
23	CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
24	X+75 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza X del gruppo di fori 3
25	Y+10 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza Y del gruppo di fori 3
26	CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
27	LBL 0	Fine sottoprogramma 1
28	LBL 2	Inizio sottoprogramma 2: gruppo di fori
29	CYCL CALL	Foro 1 con il ciclo di lavorazione attivo
30	IX+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
31	IY+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
32	IX-20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
33	LBL 0	Fine sottoprogramma 2
34	END PGM UP2 MM	

8

**Programmazione:
parametri Q**



8.1 Principio e panoramica delle funzioni

I parametri Q consentono di definire intere serie di pezzi in un programma di lavorazione. A tale proposito si inseriscono, in luogo dei valori numerici, dei parametri Q.

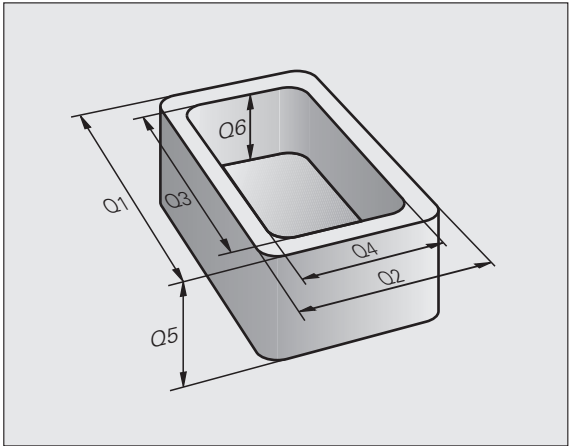
I parametri Q sostituiscono ad esempio

- valori di coordinate
- avanzamenti
- numeri di giri
- dati 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. Con la programmazione FK è possibile definire con parametri Q anche profili non quotati a norma NC.

I parametri Q sono contrassegnati da lettere e da un numero compreso tra 0 e 1999. Sono disponibili parametri con differente funzionalità, vedere tabella seguente.

Significato	Intervallo
Parametri liberamente utilizzabili, se non ci possono essere interferenze con cicli SL, globalmente attivi per tutti i programmi memorizzati nel TN	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 Q1199
Parametri utilizzati di preferenza per cicli attivi globalmente in tutti i programmi memorizzati nel TNC. Può essere eventualmente necessario consultare il costruttore della macchina o il fornitore	da Q1200 a Q1399
Parametri utilizzati di preferenza per cicli call attivi del costruttore, attivi globalmente in tutti i programmi memorizzati nel TNC	da Q1400 a Q1499
Parametri utilizzati di preferenza per cicli def attivi del costruttore, attivi globalmente in tutti i programmi memorizzati nel TNC	da Q1500 a Q1599
Parametri liberamente utilizzabili globalmente attivi per tutti i programmi memorizzati nel TNC	da Q1600 a Q1999



Significato	Intervallo
Parametri QL liberamente utilizzabili, attivi solo localmente all'interno di un programma	da QL0 a QL499
Parametri QR liberamente utilizzabili, attivi permanentemente (remanent), anche in caso di interruzione di corrente	da QR0 a QR499

Inoltre sono anche disponibili parametri **QS** (**S** sta per string), con cui si possono anche elaborare testi sul TNC. In linea di principio, per i parametri **QS** valgono gli stessi campi dei parametri Q (vedere la tabella in alto).



Tenere presente che anche per i parametri **QS** il campo da **QS100** e **QS199** è riservato per test interni.

I parametri locali **QL** sono attivi soltanto all'interno di un programma e non vengono applicati in caso di chiamate programma o nelle macro.

Note per la programmazione

I parametri Q possono essere inseriti in un programma assieme a valori numerici.

Ai parametri Q possono essere assegnati valori numerici compresi tra -999 999 999 e +999 999 999. Il campo di immissione è limitato a 15 caratteri al massimo, di cui fino a 9 cifre prima della virgola. Internamente il TNC è in grado di calcolare valori numerici fino a 10¹⁰.

Ai parametri **QS** possono essere assegnati al massimo 254 caratteri.



Il TNC assegna automaticamente a certi parametri Q e QS sempre gli stessi dati, ad es. al parametro **Q108** il raggio attuale dell'utensile, vedere "Parametri Q preprogrammati", pagina 245.

Il TNC memorizza i valori numerici internamente in un formato binario (norma IEEE 754). Con l'impiego di questo formato standardizzato alcuni numeri decimali possono non essere rappresentati esattamente al 100% in modo binario (errore di arrotondamento). Tenere presente tale situazione in particolare quando si impiegano contenuti di parametri Q calcolati per istruzioni di salto o posizionamenti.



Chiamata delle funzioni parametriche Q

Premere il tasto “Q” (sotto il tasto +/- nel campo per gli inserimenti numerici e la selezione degli assi) quando si introduce il programma di lavorazione. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Gruppo funzioni	Softkey	Pagina
Funzioni aritmetiche di base	FUNZIONI ARITMET.	Pag. 186
Funzioni trigonometriche	TRIGO- NOMETRIA	Pag. 188
Funzione per il calcolo di cerchi	CALCOLO CERCHIO	Pag. 190
Condizioni IF/THEN, salti	SALTI	Pag. 191
Altre funzioni	FUNZIONI SPECIALI	Pag. 195
Introduzione diretta di formule	FORMULA	Pag. 229
Funzione per la lavorazione di profili complessi	FORMULA PROFILO	Vedere manuale utente Programmazione di cicli



Se si definisce o si assegna un parametro Q, il TNC visualizza i softkey Q, QL e QR. Con questi softkey si seleziona dapprima il tipo di parametro desiderato e quindi si immette il relativo numero.

Se è stata collegata una tastiera USB, è possibile aprire direttamente il dialogo per l'immissione delle formule premendo il tasto Q.



8.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici

Applicazione

Con la funzione parametrica Q **FN 0: ASSEGNAZIONE** si assegnano ai parametri Q dei valori numerici. Nel programma di lavorazione invece si inserisce un parametro Q in luogo del valore numerico.

Blocchi esemplificativi NC

15 FN 0: Q10=25	Assegnazione
...	Q10 assume il valore 25
25 X +Q10	corrispondente a X +25

Per serie di pezzi si programmano, ad es., le quote caratteristiche del pezzo come parametri Q.

Per la lavorazione dei singoli pezzi assegnare quindi a ciascuno di questi parametri un determinato valore numerico.

Esempio

Cilindro con parametri Q

Raggio cilindro

$R = Q1$

Altezza cilindro

$H = Q2$

Cilindro Z1

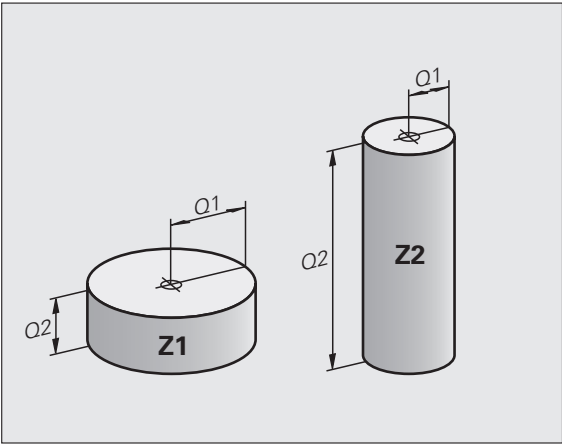
$Q1 = +30$

$Q2 = +10$

Cilindro Z2

$Q1 = +10$

$Q2 = +50$



8.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche

Applicazione

Con i parametri Q è possibile programmare nel programma di lavorazione le funzioni matematiche di base:

- Selezionare la funzione parametrica Q: premere il tasto Q (a destra nel campo per l'inserimento numerico). Il livello softkey visualizza le varie funzioni parametriche Q
- Selezionare le funzioni aritmetiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMET.. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Panoramica

Funzione	Softkey
FN 0: ASSEGNAZIONE ad es. FN 0: Q5 = +60 Assegnazione diretta di un valore	FN0 X = Y
FN 1: ADDIZIONE ad es. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Somma di due valori e relativa assegnazione	FN1 X + Y
FN 2: SOTTRAZIONE ad es. FN 2: Q1 = +10 - +5 Differenza tra due valori e relativa assegnazione	FN2 X - Y
FN 3: MOLTIPLICAZIONE ad es. FN 3: Q2 = +3 * +3 Prodotto tra due valori e relativa assegnazione	FN3 X * Y
FN 4: DIVISIONE ad es. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Quoziente di due valori e relativa assegnazione Operazione non ammessa: divisione per 0!	FN4 X / Y
FN 5: RADICE ad es. FN 5: Q20 = SQRT 4 Radice di un numero e relativa assegnazione Operazione non ammessa: radice di un valore negativo!	FN5 RADICE

A destra del carattere "=" si possono introdurre:

- due numeri
- due parametri Q
- un numero e un parametro Q

Nelle equazioni i parametri Q e i valori numerici possono essere provvisti a scelta di segno.



Programmazione delle funzioni matematiche di base

Esempio:

Q Selezionare le funzioni parametriche Q: premere il tasto Q

FUNZIONI ARITMET. Selezionare le funzioni aritmetiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMET.

FN0 X = Y Selezionare la funzione parametrica Q
ASSEGNAZIONE: premere il softkey FN0 X = Y

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?

5 **ENT** Inserire il numero del parametro Q: 5

1. VALORE O PARAMETRO?

10 **ENT** Assegnare a Q5 il valore numerico 10

Q Selezionare le funzioni parametriche Q: premere il tasto Q

FUNZIONI ARITMET. Selezionare le funzioni aritmetiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMET.

FN3 X * Y Selezionare la funzione parametrica Q
MULTIPLICAZIONE: premere il softkey FN3 X * Y

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?

12 **ENT** Inserire il numero del parametro Q: 12

1. VALORE O PARAMETRO?

Q5 **ENT** Immettere Q5 come primo valore

2. VALORE O PARAMETRO?

7 **ENT** Inserire 7 come secondo valore

Esempio: blocchi di programma nel TNC

16 FN 0: Q5 = +10

17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7



8.4 Funzioni trigonometriche (trigonometria)

Definizioni

Seno, coseno e tangente esprimono i rapporti tra i lati di un triangolo rettangolo. Ciò significa:

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:

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$

Esempio:

$$a = 25 \text{ mm}$$

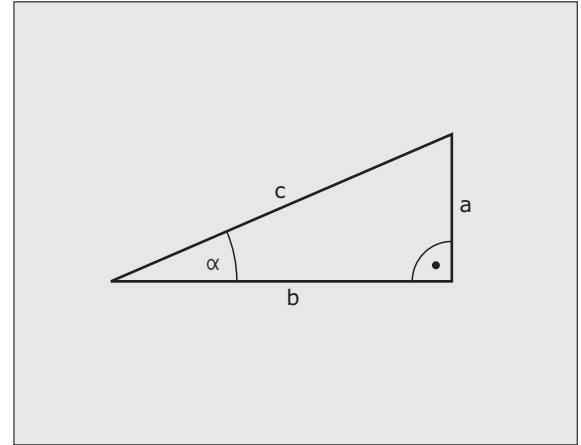
$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Inoltre:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (con } a^2 = a \times a)$$

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$



Programmazione delle funzioni trigonometriche

Le funzioni trigonometriche compaiono azionando il softkey TRIGONOMETRIA. Il TNC visualizza i softkey riportati nella tabella in basso.

Programmazione: confronta "Esempio: programmazione delle funzioni matematiche di base"

Funzione	Softkey
FN 6: SENO ad es. FN 6: Q20 = SIN-Q5 Determinazione del seno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione	FN6 SIN(X)
FN 7: COSENO ad es. FN 7: Q21 = COS-Q5 Determinazione del coseno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione	D7 COS(X)
FN 8: RADICE DI UNA SOMMA DI QUADRATI ad es. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Calcolo della lunghezza da due valori e relativa assegnazione	FN8 X LEN Y
FN 13: ANGOLO ad es. FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 Calcolo dell'angolo con l'arctan di due lati o del sin e del cos (0 < angolo < 360°) e relativa assegnazione	FN13 X ANG Y



8.5 Calcolo dei cerchi

Applicazione

Con le funzioni per il calcolo di cerchi si possono far calcolare dal TNC da tre o quattro punti del cerchio, il centro e il raggio dello stesso. Il calcolo di un cerchio da quattro punti risulta più preciso.

Applicazione: questa funzione può essere utilizzata ad es. quando si desidera determinare tramite la funzione di digitalizzazione programmabile la posizione e il diametro di un foro o di un cerchio parziale.

Funzione	Softkey
FN 23: determinazione dei DATI DI CERCHIO da 3 punti sulla circonferenza ad es. FN 23: Q20 = CDATA Q30	FN23 CIRCONF. 3 PUNTI

Le coppie di coordinate di tre punti del cerchio devono essere memorizzate in Q30 e nei cinque parametri seguenti, in questo caso fino a Q35.

Il TNC memorizza quindi la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse principale (X con asse mandrino Z) nel parametro Q20, la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse secondario (Y con asse mandrino Z) nel parametro Q21 ed il raggio del cerchio nel parametro Q22.

Funzione	Softkey
FN 24: determinazione dei DATI DI CERCHIO da 4 punti sulla circonferenza ad es. FN 24: Q20 = CDATA Q30	FN24 4 PUNTI SU CIRC.

Le coppie di coordinate di quattro punti del cerchio devono essere memorizzate in Q30 e nei sette parametri seguenti, in questo caso fino a Q37.

Il TNC memorizza quindi la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse principale (X con asse mandrino Z) nel parametro Q20, la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse secondario (Y con asse mandrino Z) nel parametro Q21 ed il raggio del cerchio nel parametro Q22.



Tenere presente che **FN 23** e **FN 24** sovrascrivono automaticamente oltre al parametro del risultato anche i due parametri successivi.



8.6 Condizioni IF/THEN con i parametri Q

Applicazione

Nelle condizioni IF/THEN 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 alla label programmata dopo la condizione (label vedere "Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma", pagina 168). 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 una chiamata di programma con **PGM CALL**.

Salti incondizionati

I salti incondizionati sono salti la cui condizione è sempre soddisfatta, ad es.

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Programmazione di condizioni IF/THEN

Le funzioni per le condizioni IF/THEN compaiono premendo il softkey SALTI. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Funzione	Softkey
FN 9: SE UGUALE SALTA A ad es. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25" Se i due valori o parametri sono uguali, salto alla label programmata	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN 10: SE DIVERSO SALTA A ad es. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Se i due valori o parametri sono diversi, salto alla label programmata	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: SE MAGGIORE SALTA A ad es. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5 Se il primo valore o parametro è maggiore del secondo valore o parametro, salto alla label programmata	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: SE MINORE SALTA A ad es. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Se il primo valore o parametro è minore del secondo valore o parametro, salto alla label programmata	FN12 IF X LT Y GOTO



Sigle e termini 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



8.7 Controllo e modifica di parametri Q

Procedura

I parametri Q possono essere controllati ed anche modificati in tutti i modi operativi (ossia durante la creazione, la prova o l'esecuzione di programmi).

► Interrompere eventualmente l'esecuzione del programma (ad es. premendo il tasto di STOP esterno o il softkey STOP INTERNO) o la prova del programma

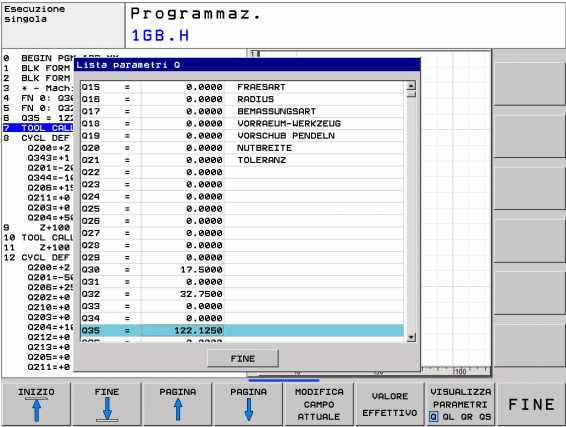


- Chiamare le funzioni parametriche Q: premere il softkey INFO Q o il tasto Q
- Il TNC elenca tutti i parametri e i loro rispettivi valori attuali. Selezionare con i tasti cursore o con il tasto GOTO il parametro desiderato.
- Se si desidera modificare tale valore, premere il softkey MODIFICA CAMPO ATTUALE, inserire il nuovo valore e confermarlo con il tasto ENT
- Non desiderando modificare il valore, premere il softkey VALORE EFFETTIVO o concludere il dialogo con il tasto END



I parametri impiegati dal TNC in cicli o internamente sono provvisti di commenti.

Se si desidera controllare o modificare parametri locali, globali o stringa, premere il softkey VISUALIZZA PARAMETRI Q QL QR QS. Il TNC visualizzerà il relativo tipo di parametro. Sono attive anche le funzioni descritte sopra.



Nei modi operativi Manuale, Volantino elettronico, Esecuzione singola, Esecuzione continua e Prova programma è possibile visualizzare i parametri Q anche nella visualizzazione di stato supplementare.

- ▶ Interrompere eventualmente l'esecuzione del programma (ad es. premendo il tasto di STOP esterno o il softkey STOP INTERNO) o la prova del programma



- ▶ Richiamare il livello softkey per ripartizione dello schermo



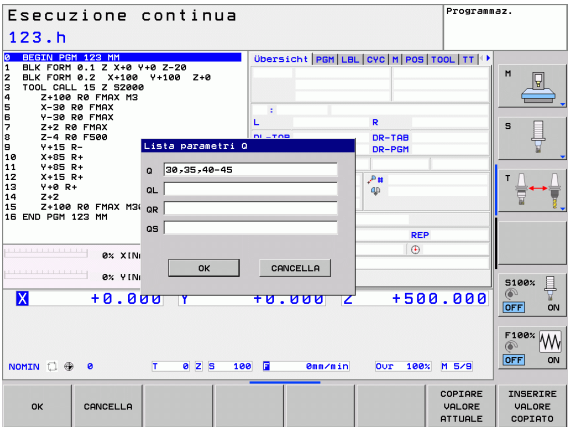
- ▶ Selezionare la rappresentazione con visualizzazione di stato supplementare: il TNC visualizza nella parte destra dello schermo la maschera di stato **Panoramica**



- ▶ Selezionare il softkey STATO PARAM Q



- ▶ Selezionare il softkey LISTA PARAM Q
- ▶ Il TNC apre una finestra in primo piano in cui si può inserire l'intervallo desiderato per la visualizzazione dei parametri Q oppure dei parametri stringa. Più parametri Q si definiscono con virgole (ad es. Q 1,2,3,4). Gli intervalli di visualizzazione si definiscono con un trattino (ad es. Q 10-14).



8.8 Funzioni ausiliarie

Panoramica

Le funzioni ausiliarie compaiono premendo il softkey FUNZIONI SPECIALI. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Funzione	Softkey	Pagina
FN 14:ERROR Emissione di messaggi di errore	FN14 ERRORE=	Pag. 196
FN 16:F-PRINT Emissione formattata di testi o valori di parametri Q	FN16 STAMPA F	Pag. 201
FN 18:SYS-DATUM READ Lettura dei dati di sistema	FN18 LEGGERE SYS-DATO	Pag. 205
FN 19:PLC Trasmissione di valori al PLC	FN19 PLC=	Pag. 214
FN 20:WAIT FOR Sincronizzazione NC con PLC	FN20 ATTESA	Pag. 214
FN 29:PLC Trasferimento di un massimo di otto dati al PLC	FN29 PLC LIST=	Pag. 216
FN 37:EXPORT Esportazione di parametri Q o di parametri QS locali in un programma chiamante	FN37 EXPORT	Pag. 217



FN 14: ERROR: emissione di messaggi di errore

Con la funzione **FN 14: ERROR** si possono far emettere dal programma dei messaggi predisposti dal Costruttore della macchina o dalla HEIDENHAIN: quando nell'esecuzione o nel test di un programma il TNC arriva ad un blocco con **FN 14**, esso interrompe l'esecuzione o il test ed emette un messaggio. In seguito il programma deve essere riavviato. Per i numeri d'errore vedere tabella sottostante.

Intervallo numeri di errore	Dialogo standard
0 ... 999	Dialogo correlato alla macchina
1000 ... 1199	Messaggi di errore interni (vedere tabella a destra)

Blocco esemplificativo NC

Il TNC deve emettere un messaggio, memorizzato con il numero 254.

```
180 FN 14: ERROR = 254
```

Messaggio d'errore predisposto da HEIDENHAIN

Numero errore	Testo
1000	Manca segnale rot. mandrino
1001	Manca asse utensile
1002	Raggio utensile troppo piccolo
1003	Raggio uten. troppo grande
1004	Campo superato
1005	Posizione di inizio errata
1006	ROTAZIONE non permessa
1007	FATTORE SCALA non consentito
1008	SPECULARITÀ non consentita
1009	Spostamento non permesso
1010	Manca avanzamento
1011	Valore d'immissione errato
1012	Segno algebr. err.
1013	Angolo non consentito
1014	Punto da tastare irraggiungibile
1015	Troppi punti
1016	Dato immesso contraddittorio



Numero errore	Testo
1017	CYCL DEF 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 raccordo eccessivo
1024	Start programma indefinito
1025	Troppi livelli sottoprogr.
1026	Manca riferimento angolo
1027	Nessun ciclo attivo
1028	Ampiezza scanalatura insuff.
1029	Tasca troppo piccola
1030	Q202 non definito
1031	Q205 non definito
1032	Inserire Q218 maggiore di Q219
1033	CYCL 210 non permesso
1034	CYCL 211 non permesso
1035	Q220 troppo grande
1036	Inserire Q222 maggiore di Q223
1037	Inserire Q244 maggiore di 0
1038	Q245 deve essere diverso da Q246
1039	Angolo deve essere < 360°
1040	Inserire Q223 maggiore di Q222
1041	Q214: 0 non consentito



Numero errore	Testo
1042	Direzione attraver. non definita
1043	Nessuna tabella origini attiva
1044	Errore posiz.: centro su 1. asse
1045	Errore posiz.: centro su 2. asse
1046	Foratura troppo piccola
1047	Foratura troppo grande
1048	Isola troppo piccola
1049	Isola troppo grande
1050	Tasca piccola: rifare 1. asse
1051	Tasca piccola: rifare 2. asse
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: rifare 1. asse
1057	Isola grande: rifare 2. asse
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 troppo piccolo
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.



Numero errore	Testo
1071	Eseguire calibrazione
1072	Superamento tolleranza
1073	Ricerca blocco attiva
1074	ORIENTAMENTO non consentito
1075	3DROT non consentito
1076	Attivare 3DROT
1077	Inserire profondità negativa
1078	Q303 in Ciclo Tast. non definito
1079	Asse utensile non ammesso
1080	Valori calcolati errati
1081	Punti di misura contraddittori
1082	Inserim. errato altezza sicur.
1083	Tipo penetraz. contraddittoria!
1084	Ciclo di lavoraz. non consentito
1085	Riga protetta
1086	Sovrametallo superiore alla prof.
1087	Angolo di affilat. non definito
1088	Dati contraddittori
1089	Posiz scanalatura 0 non ammessa!
1090	Inserire un accost. diverso da 0
1091	Commutazione Q399 non ammessa
1092	Utensile non definito
1093	Numero utensile non ammesso
1094	Nome utensile non ammesso
1095	Opzione software non attiva
1096	Restore cinematica impossibile
1097	Funzione non ammessa
1098	Quote pezzo grezzo contradditt.
1099	Posiz. di misura non consentita



Numero errore	Testo
1100	Accesso cinematica impossibile
1101	Pos. mis. non nel campo spost.
1102	Compensazione preset impossibile
1103	Raggio uten. troppo grande
1104	Tipo entrata non possibile
1105	Ang. entrata definito erroneam.
1106	Angolo di apertura non definito
1107	Larghezza scanalatura eccessiva
1108	Fattori di scala diversi
1109	Dati utensile incoerenti



FN 16: F-PRINT: emissione formattata di testi e valori di parametri Q



Con **FN 16** è possibile emettere qualsiasi messaggio sullo schermo, anche dal programma NC. Tali messaggi vengono visualizzati dal TNC in una finestra in primo piano.

Con la funzione **FN 16: F-PRINT** si possono emettere valori di parametri Q e testi formattati. All'emissione dei valori, il TNC memorizza i dati nel file definito nel blocco **FN 16**.

Per emettere un testo e i valori dei parametri Q in modo formattato, occorre generare con l'editor di testo del TNC un file di testo, nel quale si devono definire i formati e i parametri Q.

Esempio per un file di testo di definizione del formato di emissione:

"PROTOCOLLO DI MISURA BARICENTRO DELL'ELICA";

"DATA: %2d-%2d-%4d", DAY, MONTH, YEAR4;

"ORA: %2d:%2d:%2d", HOUR, MIN, SEC;

"NUMERO VALORI MISURA: = 1";

"X1 = %9.3LF", Q31;

"Y1 = %9.3LF", Q32;

"Z1 = %9.3LF", Q33;

Per la generazione dei file di testo vengono utilizzate le seguenti funzioni di formattazione:

Carattere speciale	Funzione
"....."	Definizione del formato di emissione per testo e variabili tra virgolette in alto
%9.3LF	Definizione del formato per parametri Q: 9 cifre in tutto (incl. il punto decimale), di cui 3 cifre decimali, long, floating (numero decimale)
%S	Formato per variabili di testo
%d	Formato per numero intero (intero)
,	Carattere di separazione tra formato di emissione e parametro
;	Carattere di fine blocco, conclusione di una riga
\n	ritorno a capo



Per poter emettere diverse informazioni con il file di protocollo, sono a disposizione le seguenti funzioni:

Parola chiave	Funzione
CALL_PATH	Emissione del nome del percorso del programma NC in cui è presente la funzione FN16. Esempio: "Programma di misura: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Chiusura del file in cui si scrive con FN16. Esempio: M_CLOSE;
M_APPEND	Annessione del protocollo a quello esistente alla successiva emissione. Esempio: M_APPEND
L_ENGLISH	Emissione testo solo con dialogo in inglese
L_GERMAN	Emissione testo solo con dialogo in tedesco
L_CZECH	Emissione testo solo con dialogo in ceco
L_FRENCH	Emissione testo solo con dialogo in francese
L_ITALIAN	Emissione testo solo con dialogo in italiano
L_SPANISH	Emissione testo solo con dialogo in spagnolo
L_SWEDISH	Emissione testo solo con dialogo in svedese
L_DANISH	Emissione testo solo con dialogo in danese
L_FINNISH	Emissione testo solo con dialogo in finlandese
L_DUTCH	Emissione testo solo con dialogo in olandese
L_POLISH	Emissione testo solo con dialogo in polacco
L_PORTUGUE	Emissione testo solo con dialogo in portoghese
L_HUNGARIA	Emissione testo solo con dialogo in ungherese
L_SLOVENIAN	Emissione testo solo con dialogo in sloveno
L_ALL	Emissione testo indipendentemente dalla lingua di dialogo
HOOR	Numero di ore da tempo reale
MIN	Numero di minuti da tempo reale
SEC	Numero di secondi da tempo reale



Parola chiave	Funzione
DAY	Numero del giorno da tempo reale
MONTH	Numero del mese da tempo reale
STR_MONTH	Mese come codice stringa dal tempo reale
YEAR2	Numero dell'anno a due posizioni da tempo reale
YEAR4	Numero dell'anno a quattro posizioni da tempo reale

Nel programma di lavorazione programmare FN 16: F-PRINT, per attivare l'emissione:

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT

Il TNC crea quindi il file PROT1.TXT:

PROTOCOLLO DI MISURA BARICENTRO DELL'ELICA

DATA: 27:11:2001

ORA: 8:56:34

NUMERO VALORI MISURA: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000



La funzione **FN 16** sovrascrive di default i file di protocollo già presenti o dallo stesso nome. Utilizzare **M_APPEND** quando si desidera allegare protocolli a quelli esistenti alla successiva emissione.

Utilizzando **FN 16** più volte nel programma, il TNC memorizza tutti i testi nello stesso file definito nella funzione **FN 16**. Il file verrà emesso solo quando il TNC leggerà il blocco **END PGM**, quando si preme il tasto Arresto NC oppure quando si chiude il file con **M_CLOSE**.

Nel blocco **FN 16** programmare sempre con l'estensione il file di formato ed il protocollo di formato.

Se si indica soltanto il nome del file come nome di percorso del file di protocollo, il TNC salva il file di protocollo nella directory in cui si trova il programma NC con la funzione **FN16**.

Nei parametri utente **fn16DefaultPath** e **fn16DefaultPathSim** (Prova programma) è possibile definire un percorso standard per l'emissione di file di protocollo.



Emissione di messaggi sullo schermo

La funzione **FN 16** può anche essere utilizzata per emettere qualsiasi messaggio dal programma NC in una finestra in primo piano sullo schermo del TNC. In questo modo è possibile visualizzare testi di avviso anche lunghi in un punto qualsiasi del programma, in modo che l'operatore debba reagire. È anche possibile emettere il contenuto di parametri Q, se il file di descrizione del protocollo contiene le corrispondenti istruzioni.

Affinché il messaggio sia visualizzato sullo schermo del TNC, si deve inserire come nome del file di protocollo semplicemente **SCREEN:**

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:

Se il messaggio contiene più righe di quelle visualizzate nella finestra in primo piano, si può far scorrere la finestra con i tasti freccia.

Per chiudere la finestra in primo piano: premere il tasto CE. Per chiudere la finestra in modo programmato, programmare il seguente blocco NC:

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:



Per il file di descrizione del protocollo valgono tutte le convenzioni descritte in precedenza.

La funzione **FN 16** sovrascrive di default i file di protocollo già presenti o dallo stesso nome. Utilizzare **M_APPEND** quando si desidera allegare protocolli a quelli esistenti alla successiva emissione.

Emissione esterna di messaggi

È anche possibile utilizzare la funzione **FN 16** per memorizzare i file creati con **FN 16** dal programma NC. A questo scopo si dispone di due possibilità:

indicazione completa del nome del percorso di destinazione nella funzione **FN 16**:

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT



Per il file di descrizione del protocollo valgono tutte le convenzioni descritte in precedenza.

La funzione **FN 16** sovrascrive di default i file di protocollo già presenti o dallo stesso nome. Utilizzare **M_APPEND** quando si desidera allegare protocolli a quelli esistenti alla successiva emissione.

FN 18: SYS-DATUM READ

Con la funzione **FN 18: SYS-DATUM READ** si possono leggere i dati di sistema e memorizzarli in parametri Q. La selezione del dato di sistema viene effettuata tramite un numero di gruppo (n. ID), un numero ed eventualmente un indice.

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Info programma, 10	3	-	Numero del ciclo di esecuzione attivo
	103	Numero parametro Q	Rilevante all'interno di cicli NC; per l'interrogazione se il parametro Q indicato in IDX è stato indicato esplicitamente nel rispettivo CYCLE DEF.
Indirizzi di salto di sistema, 13	1	-	Label, verso cui avviene il salto con M2/M30, invece di terminare il programma corrente Valore = 0: M2/M30 opera in modo normale
	2	-	Label verso cui con FN14: ERROR avviene il salto con reazione NC-CANCEL, invece di interrompere un programma con un errore. Il numero di errore programmato nell'istruzione FN14 può essere letto in ID992 NR14. Valore = 0: FN14 opera in modo normale.
	3	-	Label verso cui viene eseguito il salto in caso di errore interno del server (SQL, PLC, CFG), invece di interrompere il programma con un errore. Valore = 0: Errore del server opera in modo normale.
Stato della macchina, 20	1	-	Numero utensile attivo
	2	-	Numero utensile predisposto
	3	-	Asse utensile attivo 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Numero giri mandrino programmato
	5	-	Stato mandrino attivo: -1 = indefinito, 0 = M3 attivo, 1 = M4 attivo, 2 = M5 dopo M3, 3 = M5 dopo M4
	7	-	Gamma
	8	-	Stato refrigerante: 0 = OFF, 1 = ON
	9	-	Avanzamento attivo
	10	-	Indice dell'utensile predisposto
	11	-	Indice dell'utensile attivo
Dati di canale, 25	1	-	Numero di canale



Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Parametro di ciclo, 30	1	-	Distanza di sicurezza ciclo di lavoraz. attivo
	2	-	Prof.foratura/prof.fresatura ciclo di lavoraz. attivo
	3	-	Prof. accostamento ciclo di lavoraz. attivo
	4	-	Avanzamento prof. ciclo di lavoraz. attivo
	5	-	Prima lunghezza lato ciclo tasca rettangolare
	6	-	Seconda lunghezza lato ciclo tasca rettangolare
	7	-	Prima lunghezza lato ciclo scanalatura
	8	-	Seconda lunghezza lato ciclo scanalatura
	9	-	Raggio ciclo tasca circolare
	10	-	Avanz. fresatura ciclo di lavoraz. attivo
	11	-	Senso di rotazione ciclo di lavoraz. attivo
	12	-	Tempo di sosta ciclo di lavoraz. attivo
	13	-	Passo filettatura cicli 17, 18
	14	-	Sovrametallo di finitura ciclo di lavoraz. attivo
	15	-	Angolo di svuotamento ciclo di lavoraz. attivo
	21	-	Angolo di tastatura
	22	-	Percorso di tastatura
	23	-	Avanzamento di tastatura
Stato modale, 35	1	-	Quote: 0 = assolute (G90) 1 = incrementali (G91)
Dati per tabelle SQL, 40	1	-	Codice di risultato per l'ultima istruzione SQL
Dati della tabella utensili, 50	1	N. UT.	Lunghezza utensile
	2	N. UT.	Raggio utensile
	3	N. UT.	Raggio utensile R2
	4	N. UT.	Maggiorazione lunghezza utensile DL
	5	N. UT.	Maggiorazione raggio utensile DR
	6	N. UT.	Maggiorazione raggio utensile DR2
	7	N. UT.	Utensile bloccato (0 o 1)
	8	N. UT.	Numero utensile gemello



Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	9	N. UT.	Durata massima TIME1
	10	N. UT.	Durata massima TIME2
	11	N. UT.	Durata attuale CUR. TIME
	12	N. UT.	Stato PLC
	13	N. UT.	Lunghezza massima tagliente LCUTS
	14	N. UT.	Angolo massimo di penetrazione ANGLE
	15	N. UT.	TT: numero taglienti CUT
	16	N. UT.	TT: tolleranza usura lunghezza LTOL
	17	N. UT.	TT: tolleranza usura raggio RTOL
	18	N. UT.	TT: senso di rotazione DIRECT (0 = positivo/-1 = negativo)
	19	N. UT.	TT: offset piano R-OFFS
	20	N. UT.	TT: offset lunghezza L-OFFS
	21	N. UT.	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
	22	N. UT.	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
	23	N. UT.	Valore PLC
	24	N. UT.	Offset centrale del tastatore nell'asse principale CAL-OF1
	25	N. UT.	Offset centrale del tastatore nell'asse secondario CAL-OF2
	26	N. UT.	Angolo del mandrino nella calibrazione CAL-ANG
	27	N. UT.	Tipo di utensile per tabella posti
	28	N. UT.	Numero di giri massimo NMAX
Dati dalla tabella posti, 51	1	N. posto	Numero utensile
	2	N. posto	Utensile speciale: 0 = no, 1 = sì
	3	N. posto	Posto fisso: 0 = no, 1 = sì
	4	N. posto	Posto bloccato: 0 = no, 1 = sì
	5	N. posto	Stato PLC
Numero posto di un utensile nella tabella utensili, 52	1	N. UT.	Numero posto
	2	N. UT.	Numero di magazzino utensili



Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Valori programmati direttamente dopo TOOL CALL, 60	1	-	Numero utensile T
	2	-	Asse utensile attivo 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Numero giri del mandrino S
	4	-	Maggiorazione lunghezza utensile DL
	5	-	Maggiorazione raggio utensile DR
	6	-	TOOL CALL automatico 0 = Sì, 1 = No
	7	-	Maggiorazione raggio utensile DR2
	8	-	Indice utensile
	9	-	Avanzamento attivo
Valori programmati direttamente dopo TOOL DEF, 61	1	-	Numero utensile T
	2	-	Lunghezza
	3	-	Raggio
	4	-	Indice
	5	-	Dati utensile programmati in TOOL DEF 1 = Sì, 0 = No
Correzione utensile attiva, 200	1	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	Raggio attivo
	2	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	Lunghezza attiva



Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	3	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	Raggio di arrotondamento R2
Trasformazioni attive, 210	1	-	Rotazione base modo operativo Funzionamento manuale
	2	-	Rotazione programmata con ciclo 10
	3	-	Asse con specularità attiva
			0: specularità non attiva
			+1: lavorazione speculare sull'asse X
			+2: lavorazione speculare sull'asse Y
			+4: lavorazione speculare sull'asse Z
			+64: lavorazione speculare sull'asse U
			+128: lavorazione speculare sull'asse V
			+256: lavorazione speculare sull'asse W
			Combinazioni = somma dei singoli assi
	4	1	Fattore di scala attivo asse X
	4	2	Fattore di scala attivo asse Y
	4	3	Fattore di scala attivo asse Z
	4	7	Fattore di scala attivo asse U
	4	8	Fattore di scala attivo asse V
	4	9	Fattore di scala attivo asse W
	5	1	3D ROT asse A
	5	2	3D ROT asse B
	5	3	3D ROT asse C
	6	-	Rot. del piano di lavoro attivo/non attivo (-1/0) in un modo operativo Esecuzione programma
	7	-	Rot. del piano di lavoro attivo/non attivo (-1/0) in un modo operativo Funzionamento manuale
Spostamento origine attuale, 220	2	1	Asse X



Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
		2	Asse Y
		3	Asse Z
		4	Asse A
		5	Asse B
		6	Asse C
		7	Asse U
		8	Asse V
		9	Asse W
Campo di traslazione, 230	2	da 1 a 9	Finecorsa software negativo assi da 1 a 9
	3	da 1 a 9	Finecorsa software positivo assi da 1 a 9
	5	-	Finecorsa software On o Off: 0 = On, 1 = Off
Posizione nominale nel sistema REF, 240	1	1	Asse X
		2	Asse Y
		3	Asse Z
		4	Asse A
		5	Asse B
		6	Asse C
		7	Asse U
		8	Asse V
		9	Asse W
Posizione attuale nel sistema di coordinate attivo, 270	1	1	Asse X
		2	Asse Y
		3	Asse Z
		4	Asse A
		5	Asse B
		6	Asse C
		7	Asse U
		8	Asse V



Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
		9	Asse W
Sistema di tastatura automatico TS, 350		1	Tipo di tastatore
		2	Riga nella tabella del sistema di tastatura
	51	-	Lunghezza efficace
	52	1	Raggio efficace della sfera
		2	Raggio arrotondamento
	53	1	Offset centrale (asse principale)
		2	Offset centrale (asse secondario)
	54	-	Angolo di orientamento del mandrino in gradi (offset centrale)
	55	1	Rapido
		2	Avanzamento di misura
	56	1	Campo di misura massimo
		2	Distanza di sicurezza
	57	1	Orientamento mandrino possibile: 0 = no, 1 = sì
		2	Angolo dell'orientamento mandrino
Sistema di tastatura utensili TT	70	1	Tipo di tastatore
		2	Riga nella tabella del sistema di tastatura
	71	1	Centro asse principale (sistema REF)
		2	Centro asse secondario (sistema REF)
		3	Centro asse utensile (sistema REF)
	72	-	Raggio del disco
	75	1	Rapido
		2	Avanzamento di misura con mandrino fermo
		3	Avanzamento di misura con mandrino rotante
	76	1	Campo di misura massimo
		2	Distanza di sicurezza per misurazione lunghezza
		3	Distanza di sicurezza per misurazione raggio
	77	-	Numero giri mandrino



Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	78	-	Direzione di tastatura
Origine dal ciclo di tastatura, 360	1	da 1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura dal ciclo 0 senza correzione lunghezza, ma con correzione raggio del tastatore (sistema di coordinate pezzo)
	2	da 1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura dal ciclo 0 senza correzione lunghezza e correzione raggio del tastatore (sistema di coordinate macchina)
	3	da 1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Risultato di misura dei cicli di tastatura 0 e 1 senza correzione raggio e lunghezza del tastatore
	4	da 1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura dal ciclo 0 senza correzione lunghezza e correzione raggio del tastatore (sistema di coordinate pezzo)
	10	-	Orientamento mandrino
Valore dalla tabella origini attiva nel sistema di coordinate attivo, 500	Riga	Colonna	Lettura valori
Trasformatore di base, 507	Riga	da 1 a 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Lettura trasformazione base di un preset
Offset asse, 508	Riga	da 1 a 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Lettura offset asse di un preset
Preset attivo, 530	1	-	Lettura numero del preset attivo
Lettura dati dell'utensile corrente, 950	1	-	Lunghezza L dell'utensile
	2	-	Raggio R dell'utensile
	3	-	Raggio utensile R2
	4	-	Maggiorazione lunghezza utensile DL
	5	-	Maggiorazione raggio utensile DR
	6	-	Maggiorazione raggio utensile DR2
	7	-	Utensile bloccato TL 0 = non bloccato, 1 = bloccato
	8	-	Numero utensile gemello RT



Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	9	-	Durata massima TIME1
	10	-	Durata massima TIME2
	11	-	Durata attuale CUR. TIME
	12	-	Stato PLC
	13	-	Lunghezza massima tagliente LCUTS
	14	-	Angolo massimo di penetrazione ANGLE
	15	-	TT: numero taglienti CUT
	16	-	TT: tolleranza usura lunghezza LTOL
	17	-	TT: tolleranza usura raggio RTOL
	18	-	TT: senso di rotazione DIRECT 0 = positivo, -1 = negativo
	19	-	TT: offset piano R-OFFS
	20	-	TT: offset lunghezza L-OFFS
	21	-	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
	22	-	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
	23	-	Valore PLC
	24	-	TIPO utensile 0 = fresa, 21 = tastatore
	27	-	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
	32	-	Angolo al vertice
	34	-	Lift off
Cicli di tastatura, 990	1	-	Comportamento in avvicinamento: 0 = comportamento standard 1 = raggio efficace, distanza di sicurezza zero
	2	-	0 = sorveglianza del tastatore Off 1 = sorveglianza del tastatore On
	4	-	0 = stilo non deflesso 1 = stilo deflesso



Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Stato esecuzione, 992	10	-	Ricerca blocco attiva 1 = sì, 0 = no
	11	-	Fase ricerca
	14	-	Numero dell'ultimo errore FN14
	16	-	Esecuzione effettiva attiva 1 = esecuzione, 2 = simulazione

Esempio: assegnazione del valore del fattore di scala attivo dell'asse Z al parametro Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19:PLC: trasmissione valori al PLC

Con la funzione **FN 19: 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 (corrispondente a 1 µm o 0,001°) al PLC

```
56 FN 19: PLC=+10/+Q3
```

FN 20: WAIT FOR: Sincronizzazione NC con PLC



Questa funzione può essere utilizzata solo previa consultazione del costruttore della macchina.

Con la funzione **FN 20: WAIT FOR** si può effettuare una sincronizzazione tra NC e PLC durante l'esecuzione del programma. L'NC ferma l'esecuzione finché non è soddisfatta la condizione programmata nel blocco FN20. Durante questa operazione il TNC può controllare i seguenti operandi PLC:

Operando PLC	Sigla	Campo indirizzi
Merker	M	da 0 a 4999
Ingresso	I	da 0 a 31, da 128 a 152 da 64 a 126 (primo PL 401 B) da 192 a 254 (secondo PL 401 B)
Uscita	O	da 0 a 30 da 32 a 62 (primo PL 401 B) da 64 a 94 (secondo PL 401 B)
Contatore	C	da 48 a 79



Operando PLC	Sigla	Campo indirizzi
Timer	T	da 0 a 95
Byte	B	da 0 a 4095
Word	W	da 0 a 2047
Double word	D	da 2048 a 4095

Il TNC 128 possiede un'interfaccia estesa per la comunicazione tra PLC e NC. Si tratta di una nuova Application Programmer Interface (**API**) simbolica. La normale interfaccia PLC-NC finora presente continua ad essere disponibile e può essere impiegata a scelta. Il costruttore della macchina stabilisce se viene impiegata la vecchia o la nuova API TNC. Inserire come stringa il nome dell'operando simbolico, per constatare il suo stato definito.

Nel blocco FN 20 sono ammesse le seguenti condizioni:

Condizione	Sigla
Uguale	==
Minore	<
Maggiore	>
Minore-uguale	<=
Maggiore-uguale	>=

È inoltre disponibile la funzione **FN20: WAIT FOR SYNC**. Utilizzare sempre **WAIT FOR SYNC**, se ad esempio tramite **FN18** si leggono i dati di sistema che richiedono una sincronizzazione in tempo reale. Il TNC arresta quindi il calcolo anticipato ed esegue il seguente blocco NC soltanto quando anche il programma NC ha effettivamente raggiunto questo blocco.

Esempio: arresto del programma finché il PLC imposta il merker 4095 su 1

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

Esempio: arresto del programma finché il PLC imposta l'operando simbolico su 1

```
32 FN 20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

Esempio: arresto del calcolo anticipato interno, lettura della posizione attuale nell'asse X

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```



FN 29: PLC: trasmissione valori al PLC

Con la funzione FN 29: PLC si possono trasferire al PLC fino a otto valori numerici o parametri Q.

Incrementi e unità: 0,1 μm oppure 0,0001°

Esempio: trasmissione del valore numerico 10 (corrispondente a 1 μm o 0,001°) al PLC

```
56 FN 29: PLC=+10/+Q3/+Q8/+7/+1/+Q5/+Q2/+15
```



FN 37: EXPORT

Con la funzione FN 37: EXPORT è necessaria se si desidera generare i propri cicli e collegarli al TNC. I parametri Q 0-99 sono efficaci solo localmente nei cicli. Questo significa che i parametri Q sono efficaci solo nel programma in cui sono stati definiti. Con la funzione FN 37: EXPORT si possono esportare i parametri Q efficaci localmente in un altro programma (chiamante).

Esempio: viene esportato il parametro Q locale Q25

```
56 FN37: EXPORT Q25
```

Esempio: vengono esportati parametri Q locali da Q25 a Q30

```
56 FN37: EXPORT Q25 - Q30
```



Il TNC esporta il valore che il parametro possiede proprio al momento dell'istruzione EXPORT.

Il parametro viene esportato solo nel programma direttamente chiamante.

8.9 Accessi a tabelle con istruzioni SQL

panoramica

Nel TNC gli accessi alle tabelle si programmano con istruzioni SQL nell'ambito di una **transazione**. Una transazione è composta da diverse istruzioni SQL che consentono una elaborazione ordinata delle voci delle tabelle.



Le tabelle vengono configurate dal costruttore della macchina, che definisce anche il nome e la denominazione necessari come parametri per le istruzioni SQL.

Termini che saranno utilizzati in seguito:

- **Tabella:** una tabella è composta da x colonne e y righe. Essa viene memorizzata come file nella gestione file del TNC e indirizzata con il nome di percorso e di file (=nome di tabella). In alternativa a nome file e percorso è possibile utilizzare sinonimi.
- **Colonne:** il numero e la denominazione delle colonne viene definito nella configurazione della tabella. La denominazione delle colonne si impiega per l'indirizzamento delle diverse istruzioni SQL.
- **Righe:** il numero delle righe è variabile. È possibile aggiungere nuove righe. Non vengono gestiti numeri delle righe o simili. È tuttavia possibile selezionare righe sulla base del relativo contenuto delle colonne. La cancellazione di righe è possibile solo nell'editor di tabelle – non nel programma NC.
- **Cella:** una colonna di una riga.
- **Voce tabella:** contenuto di una cella
- **Result-set:** durante una transazione, le righe e le colonne vengono gestite nel result-set. Il result-set può essere considerato come "memoria temporanea", in cui viene tenuto temporaneamente l'insieme di righe e colonne selezionate (result-set = ingl. set di risultati).
- **Sinonimo:** con questo termine si definisce un nome per una tabella invece di utilizzare il nome del file e del percorso. I sinonimi vengono definiti dal costruttore della macchina nei dati di configurazione.

Una transazione

In linea di principio una transazione si compone delle azioni:

- indirizzamento della tabella (file), selezione di righe e trasferimento nel result-set,
- lettura righe dal result-set, modifica e/o aggiunta di nuove righe,
- chiusura della transazione: in caso di modifiche/completamenti le righe del result-set vengono inserite nella tabella (file).

Sono tuttavia necessarie ulteriori azioni affinché le voci delle tabelle possano essere elaborate nel programma NC e non sia possibile modificare in parallelo le stesse righe delle tabelle. Ne risulta la seguente **procedura di transazione**:

- 1 Per ogni colonna da elaborare viene specificato un parametro Q. Il parametro Q viene assegnato alla colonna, viene "collegato" (**SQL BIND...**).
- 2 Indirizzamento della tabella (file), selezione di righe e trasferimento nel result-set. Definizione inoltre delle colonne da trasferire nel result-set (**SQL SELECT...**).

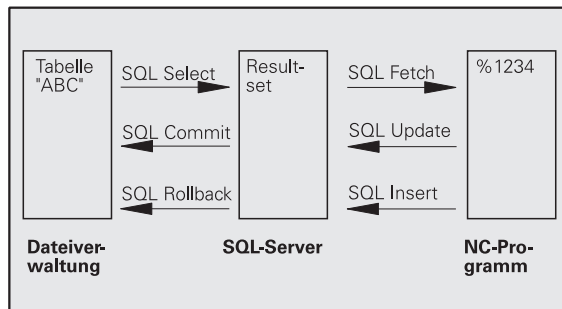
Le righe selezionate possono essere "bloccate". Altri processi possono quindi accedere in lettura a tali righe, ma non possono modificare le voci delle tabelle. Le righe selezionate devono essere sempre bloccate se si apportano modifiche (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).

- 3 Lettura delle righe dal result-set, modifica e/o aggiunta di nuove righe:
 - acquisizione di una riga del result-set nei parametri Q del programma NC (**SQL FETCH...**)
 - predisposizione modifiche nei parametri Q e trasferimento in una riga del result-set (**SQL UPDATE...**)
 - predisposizione di una nuova riga di tabella nei parametri Q e trasferimento come nuova riga nel result-set (**SQL INSERT...**)
- 4 Chiusura della transazione:
 - le voci della tabella sono state modificate/integrate: i dati vengono acquistati nella tabella (file) dal result-set. Sono ora memorizzati nel file. Eventuali blocchi vengono eliminati, il result-set viene abilitato (**SQL COMMIT...**)
 - le voci della tabella **non** sono state modificate/integrate (accessi di sola lettura): eventuali blocchi vengono eliminati, il result-set viene abilitato (**SQL ROLLBACK... SENZA INDEX**)

È possibile elaborare in parallelo diverse transazioni.



Chiudere sempre una transazione iniziata, anche se si impiegano esclusivamente accessi di lettura. Soltanto in questo modo si assicura di non perdere modifiche/integrazioni, i blocchi vengono eliminati e il result-set viene abilitato.



Result-set

Le righe selezionate all'interno del result-set vengono numerate in ordine crescente a partire da 0. Questa numerazione è denominata **indice**. L'indice viene specificato per gli accessi in lettura e in scrittura e la relativa riga del result-set viene interrogata in modo mirato.

Spesso è utile memorizzare in modo ordinato le righe all'interno del result-set. Questo è possibile definendo una colonna della tabella contenente il criterio di ordinamento. È inoltre possibile selezionare un ordine crescente o decrescente (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

Le righe selezionate inserite nel result-set vengono indirizzate con **HANDLE**. Tutte le seguenti istruzioni SQL impiegano l'handle come riferimento a questo "insieme di righe e colonne selezionate".

Al termine di una transazione l'handle viene riabilitato (**SQL COMMIT...** o **SQL ROLLBACK...**). In seguito non è più valido.

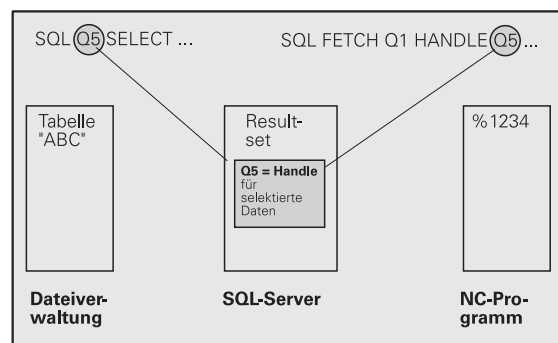
È possibile elaborare contemporaneamente diversi result-set. Il server SQL assegna un nuovo handle ad ogni istruzione Select.

"Legame" di parametri Q a colonne

Il programma NC non ha alcun accesso diretto alle voci della tabella nel result-set. I dati devono essere trasferiti in parametri Q. Viceversa i dati vengono predisposti dapprima nei parametri Q e quindi trasferiti nel result-set.

Con **SQL BIND ...** si definiscono le colonne delle tabelle in cui devono essere mappati i relativi parametri Q. I parametri Q vengono "legati" (assegnati) alle colonne. Le colonne che non sono "legate" a parametri Q, non vengono prese in considerazione in questi accessi di lettura/scrittura.

Se con **SQL INSERT...** viene generata una nuova riga di tabella, le colonne che non sono "legate" a parametri Q, vengono occupate con valori di default.



Programmazione di istruzioni SQL



Questa funzione può essere programmata solo se è stato immesso il numero codice 555343.

Le istruzioni SQL si programmano in modalità Programmazione:

SQL

- Selezione delle funzioni SQL: premere il softkey SQL
- Selezionare l'istruzione SQL tramite softkey (vedere Panoramica) o il softkey **SQL EXECUTE** e programmare l'istruzione SQL

Panoramica dei softkey

Funzione	Softkey
SQL EXECUTE Programmazione dell'istruzione Select	SQL EXECUTE
SQL BIND "Legame" (assegnazione) di parametro Q a colonna di tabella	SQL BIND
SQL FETCH Lettura di righe della tabella dal result-set e memorizzazione in parametri Q	SQL FETCH
SQL UPDATE Memorizzazione dei dati dai parametri Q in una riga presente del result-set	SQL UPDATE
SQL INSERT Inserimento dei dati dai parametri Q in una nuova riga di tabella del result-set	SQL INSERT
SQL COMMIT Trasferimento di righe dal result-set nella tabella e chiusura della transazione	SQL COMMIT
SQL ROLLBACK ■ INDICE non programmato: annullamento delle modifiche/integrazioni apportate e chiusura della transazione ■ INDICE programmato: la riga indicizzata rimane invariata nel result-set; tutte le altre righe vengono eliminate dal result-set. La transazione non viene conclusa.	SQL ROLLBACK



SQL BIND

SQL BIND "lega" un parametro Q a una colonna di tabella. Le istruzioni SQL Fetch, Update e Insert valutano questo "legame" (assegnazione) durante il trasferimento di dati tra result-set e programma NC.

Un'istruzione **SQL BIND** senza nome tabella e colonne elimina il collegamento. Il collegamento termina al più tardi alla fine del programma NC o del sottoprogramma.



- Si può programmare un numero qualsiasi di "legami". Per le operazioni di lettura/scrittura vengono considerate esclusivamente le colonne indicate nell'istruzione Select.
- **SQL BIND...** deve essere programmata **prima di** istruzioni Fetch, Update o Insert. Un'istruzione Select può essere programmata senza precedente istruzione Bind.
- Se nell'istruzione Select vengono inserite colonne per cui non è programmato un "legame", negli accessi di lettura/scrittura questo provoca un errore (interruzione del programma).

SQL
BIND

- **NR. PARAMETRO PER RISULTATO:** parametro Q che viene "legato" (assegnato) alla colonna della tabella.
- **Database: nome colonna:** inserire il nome della tabella e la denominazione della colonna – separati da .. Nome tabella: sinonimo o nome del percorso e del file di questa tabella. Il sinonimo viene inserito direttamente; il nome del percorso e del file vengono inseriti tra virgolette semplici.
Denominazione colonna: denominazione definita nei dati di configurazione della colonna della tabella

Esempio: collegamento dei parametri Q alla colonna della tabella

11	SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12	SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13	SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14	SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

Esempio: eliminazione collegamento

91	SQL BIND Q881
92	SQL BIND Q882
93	SQL BIND Q883
94	SQL BIND Q884



SQL SELECT

SQL SELECT seleziona le righe della tabella e le trasferisce nel result-set.

Il server SQL inserisce per righe i dati nel result-set. Le righe vengono numerate in continuo a partire da 0. Questo numero di riga, l'**INDICE**, viene impiegato nelle istruzioni SQL Fetch e Update.

Nella funzione **SQL SELECT...WHERE...** si inseriscono i criteri di selezione. È così possibile delimitare il numero delle righe da trasferire. Se non si utilizza tale opzione, vengono caricate tutte le righe della tabella.

Nella funzione **SQL SELECT...ORDER BY...** si indicano i criteri di ordinamento. Consiste nella denominazione della colonna e nella parola chiave dell'ordinamento crescente/decrescente. Se non si utilizza tale opzione, le righe vengono memorizzate in una sequenza casuale.

Con la funzione **SQL SELECT...FOR UPDATE** si bloccano le righe selezionate per altre applicazioni. Le altre applicazioni possono continuare a leggere queste righe ma non modificarle. Questa opzione deve essere assolutamente utilizzata se si eseguono modifiche alle voci delle tabelle.

Result-set vuoto: se non è presente alcuna riga corrispondente al criterio di selezione, il server SQL fornisce un handle valido ma nessuna voce della tabella.



SQL
EXECUTE

- **NR. PARAMETRO PER RISULTATO:** parametro Q per l'handle. Il server SQL fornisce l'handle per questo gruppo di righe e colonne selezionato con l'attuale istruzione Select.
In caso di errore (non è stato possibile eseguire la selezione) il server SQL restituisce "1".
Uno "0" definisce un handle non valido.
- **Database: testo comando SQL:** con i seguenti elementi:
 - **SELECT** (parola chiave):
separare con , le denominazioni delle colonne di tabella da trasferire – su più colonne (vedere esempi). Per tutte le colonne indicate i parametri Q devono essere "legati".
 - **FROM** Nome tabella:
sinonimo o nome di percorso e di file di questa tabella. Il sinonimo viene registrato direttamente – il nome del percorso e della tabella vengono racchiusi tra virgolette (vedere esempi) del comando SQL, le denominazioni delle colonne delle tabelle da trasferire – diverse tabelle separate da , (vedere esempi). Per tutte le colonne indicate i parametri Q devono essere "legati".
 - Opzionale:
WHERE Criteri di selezione:
un criterio di selezione è costituito da denominazione di colonna, condizione (vedere tabella) e valore di confronto. Combinare diversi criteri di selezione mediante AND o OR logici. Il valore di confronto si programma direttamente o in un parametro Q. Un parametro Q viene introdotto da ":" e inserito tra virgolette semplici (vedere esempio).
 - Opzionale:
ORDER BY Denominazione di colonna **ASC** per ordinamento crescente – o **ORDER BY** Denominazione di colonna **DESC** per ordinamento decrescente
Se non si programma né ASC né DESC, viene applicato come impostazione di default l'ordinamento crescente. Il TNC imposta le righe selezionate nella colonna indicata.
 - Opzionale:
FOR UPDATE (parola chiave):
le righe selezionate vengono bloccate per l'accesso di scrittura di altri processi.

Esempio: selezione di tutte le righe della tabella

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

. . .

```
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

Esempio: selezione delle righe della tabella con la funzione WHERE

. . .

```
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE MESS_NR<20"
```

Esempio: selezione delle righe di tabella con la funzione WHERE e parametro Q

. . .

```
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE
MESS_NR==:'Q11'"
```

Esempio: nome della tabella definito con nome del percorso e del file

. . .

```
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM 'V:\TABLE\TAB_EXAMPLE' WHERE
MESS_NR<20"
```

Condizione	Programmazione
Uguale	= ==
Diverso	!= <>
Minore	<
Minore o uguale	<=
Maggiore	>
Maggiore o uguale	>=
Collegamento di diverse condizioni	
AND logico	AND
OR logico	OR



SQL FETCH

SQL FETCH legge la riga indirizzata con **INDICE** dal result-set e inserisce i valori in tabella nei parametri Q "legati" (assegnati). Il result-set viene indirizzato con l'**HANDLE**.

SQL FETCH considera tutte le colonne indicate nell'istruzione Select.

SQL
FETCH

- **NR. PARAMETRO PER RISULTATO:** parametro Q in cui il server SQL inserisce il risultato:
0: nessun errore verificatosi
1: errore verificatosi (handle errato o index eccessivo)
- **Database: ID-accesso-SQL:** parametro Q con l'**handle** per l'identificazione del result-set (vedere anche **SQL SELECT**).
- **Database: indice per risul. SQL:** numero di riga all'interno del result-set. I valori in tabella di questa riga vengono letti e trasferiti nei parametri Q "legati". Se non si inserisce l'indice, viene letta la prima riga (n=0).
Il numero di riga viene indicato direttamente o si programma il parametro Q che contiene l'indice.

Esempio: trasferimento del numero di righe nel parametro Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"  
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"  
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"  
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"  
.  
.  
.  
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,  
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"  
.  
.  
.  
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Esempio: programmazione diretta del numero di righe

```
..  
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```



SQL UPDATE

SQL UPDATE trasferisce i dati predisposti nei parametri Q nella riga indirizzata con l'INDICE del result-set. La riga presente nel result-set viene completamente sovrascritta.

SQL UPDATE considera tutte le colonne indicate nell'istruzione Select.

SQL
UPDATE

- **NR. PARAMETRO PER RISULTATO:** parametro Q in cui il server SQL inserisce il risultato:
0: nessun errore verificatosi
1: errore verificatosi (handle errato, index eccessivo, intervallo di valori superato per eccesso/per difetto oppure formato dati errato)
- **Database: ID-accesso-SQL:** parametro Q con l'handle per l'identificazione del result-set (vedere anche SQL SELECT).
- **Database: indice per risult. SQL:** numero di riga all'interno del result-set. Le voci della tabella predisposte nei parametri Q vengono scritte in questa riga. Se non si inserisce l'indice, viene scritta la prima riga (n=0).
Il numero di riga viene indicato direttamente o si programma il parametro Q che contiene l'indice.

SQL INSERT

SQL INSERT genera una nuova riga nel result-set e trasferisce i dati predisposti nei parametri Q nella nuova riga.

SQL INSERT considera tutte le colonne indicate nell'istruzione Select; le colonne della tabella che non sono state considerate nell'istruzione Select vengono scritte con valori di default.

SQL
INSERT

- **NR. PARAMETRO PER RISULTATO:** parametro Q in cui il server SQL inserisce il risultato:
0: nessun errore verificatosi
1: errore verificatosi (handle errato, intervallo di valori superato per eccesso/difetto oppure formato dati errato)
- **Database: ID-accesso-SQL:** parametro Q con l'handle per l'identificazione del result-set (vedere anche SQL SELECT).

Esempio: trasferimento del numero di righe nel parametro Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"  
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"  
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"  
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"  
.  
.  
.  
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,  
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"  
.  
.  
.  
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2  
.  
.  
.  
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Esempio: programmazione diretta del numero di righe

```
..  
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

Esempio: trasferimento del numero di righe nel parametro Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"  
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"  
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"  
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"  
..  
..  
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,  
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"  
..  
..  
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```



SQL COMMIT

SQL COMMIT trasferisce tutte le righe presenti nel result-set di nuovo nella tabella. Un blocco impostato con **SELCT...FOR UPDATE** viene annullato.

L'handle predefinito con l'istruzione **SQL SELECT** perde la propria validità.

SQL
COMMIT

- ▶ **NR. PARAMETRO PER RISULTATO:** parametro Q in cui il server SQL inserisce il risultato:
0: nessun errore verificatosi
1: errore verificatosi (handle errato o stesse voci nelle colonne in cui sono richieste voci univoche)
- ▶ **Database: ID-accesso-SQL:** parametro Q con l'**handle** per l'identificazione del result-set (vedere anche **SQL SELECT**).

SQL ROLLBACK

L'esecuzione di **SQL ROLLBACK** dipende dalla programmazione dell'**INDICE**:

- **INDICE** non programmato: il result-set **non** viene riscritto nella tabella (eventuali modifiche/integrazioni vanno perse). La transazione viene conclusa; l'handle predefinito con **SQL SELECT** perde la propria validità. Applicazione tipica: si conclude una transazione con accessi esclusivamente in lettura.
- **INDICE** programmato: la riga indicizzata rimane invariata; tutte le altre righe vengono eliminate dal result-set. La transazione **non** viene conclusa. Un blocco impostato con **SELCT...FOR UPDATE** rimane invariato per la riga indicizzata; per tutte le altre righe viene ripristinato.

SQL
ROLLBACK

- ▶ **NR. PARAMETRO PER RISULTATO:** parametro Q in cui il server SQL inserisce il risultato:
0: nessun errore verificatosi
1: errore verificatosi (handle errato)
- ▶ **Database: ID-accesso-SQL:** parametro Q con l'**handle** per l'identificazione del result-set (vedere anche **SQL SELECT**).
- ▶ **Database: indice per risul. SQL:** riga che deve rimanere nel result-set. Il numero di riga viene indicato direttamente o si programma il parametro Q che contiene l'indice.

Esempio:

11	SQL BIND Q881	"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12	SQL BIND Q882	"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13	SQL BIND Q883	"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14	SQL BIND Q884	"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .		
20	SQL Q5	"SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .		
30	SQL FETCH Q1	HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .		
40	SQL UPDATE Q1	HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .		
50	SQL COMMIT Q1	HANDLE Q5

Esempio:

11	SQL BIND Q881	"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12	SQL BIND Q882	"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13	SQL BIND Q883	"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14	SQL BIND Q884	"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .		
20	SQL Q5	"SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .		
30	SQL FETCH Q1	HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .		
50	SQL ROLLBACK Q1	HANDLE Q5



8.10 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 funzioni matematiche compaiono azionando il softkey FORMULA. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey, suddivisi su più livelli:

Funzione di combinazione logica	Softkey
Addizione ad es. $Q10 = Q1 + Q5$	+
Sottrazione ad es. $Q25 = Q7 - Q108$	-
Moltiplicazione ad es. $Q12 = 5 * Q5$	*
Divisione ad es. $Q25 = Q1 / Q2$	/
Aperta parentesi ad es. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	(
Chiusa parentesi ad es. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	)
Elevazione al quadrato (ingl. square) ad es. $Q15 = SQ\ 5$	SQ
Radice quadrata (ingl. square root) ad es. $Q22 = SQRT\ 25$	SQRT
Seno di un angolo ad es. $Q44 = SIN\ 45$	SIN
Coseno di un angolo ad es. $Q45 = COS\ 45$	COS
Tangente di un angolo ad es. $Q46 = TAN\ 45$	TAN
Arco-seno funzione inversa del seno; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto opposto/ipotenusa ad es. $Q10 = ASIN\ 0,75$	ASIN
Arco-coseno funzione inversa del coseno; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto adiacente/ipotenusa ad es. $Q11 = ACOS\ Q40$	ACOS



Funzione di combinazione logica	Softkey
Arco-tangente funzione inversa della tangente; determinazione dell'angolo dal rapporto altezza/base ad es. Q12 = ATAN Q50	ATAN
Elevazione a potenza ad es. Q15 = 3^3	^
Costante PI (3,14159) ad es. Q15 = PI	PI
Formazione del logaritmo naturale (LN) di un numero con numero di base 2,7183 ad es. Q15 = LN Q11	LN
Formazione del logaritmo di un numero a base 10 ad es. Q33 = LOG Q22	LOG
Funzione esponenziale, 2,7183 esponente n ad es. Q1 = EXP Q12	EXP
Trasformazione valori in negativo (moltiplicazione per -1) ad es. Q2 = NEG Q1	NEG
Troncatura dei decimali formazione di un numero intero ad es. Q3 = INT Q42	INT
Valore assoluto ad es. Q4 = ABS Q22	ABS
Troncatura degli interi frazionamento ad es. Q5 = FRAC Q23	FRAC
Controllo del segno di un numero ad es. Q12 = SGN Q50 con valore di ritorno Q12 = 1, allora Q50 >= 0 con valore di ritorno Q12 = -1, allora Q50 < 0	SGN
Calcolo del valore modulo (resto della divisione) ad es. Q12 = 400 % 360 Risultato Q12 = 40	%



Regole di calcolo

Per la programmazione di formule matematiche sono valide le seguenti regole:

Moltiplicazioni e divisioni prima di addizioni e sottrazioni

$$12 \quad Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

- 1° passo di calcolo $5 * 3 = 15$
- 2° passo di calcolo $2 * 10 = 20$
- 3° passo di calcolo $15 + 20 = 35$

oppure

$$13 \quad Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$$

- 1° passo di calcolo 10 al quadrato = 100
- 2° passo di calcolo 3 alla 3ª potenza = 27
- 3° passo di calcolo $100 - 27 = 73$

Proprietà distributiva

Proprietà distributiva nelle espressioni

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$



Esempio di inserimento

Calcolo dell'angolo con arctan da altezza (Q12) e base (Q13);
assegnazione del risultato a Q25:

  Selezione dell'introduzione di formule: premere il
tasto Q e il softkey FORMULA o utilizzare la forma
abbreviata

 Premere il tasto Q sulla tastiera ASCII:

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?

 25 Inserire il numero del parametro

  Commutare il livello softkey e selezionare la funzione
arcotangente

  Commutare il livello softkey e aprire parentesi

 12 Inserire il numero parametro Q 12

 Selezionare l'operazione di divisione

 13 Introdurre il numero 13 per il parametro Q

  Chiudere la parentesi e terminare l'introduzione della
formula

Blocco esemplificativo NC

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

8.11 Parametri stringa

Funzioni dell'elaborazione stringhe

L'elaborazione stringhe (ingl. string = stringa di caratteri) tramite parametri **QS** può essere impiegata per generare stringhe di caratteri variabili. Tali stringhe di caratteri per esempio possono essere emesse tramite la funzione **FN 16:F-PRINT**, per generare protocolli variabili.

A un parametro stringa si può assegnare una stringa di caratteri (lettere, cifre, caratteri speciali, caratteri di controllo e spazi) fino a un massimo di 256 caratteri. I valori assegnati o caricati possono essere elaborati e controllati con le funzioni descritte di seguito. Come per la programmazione di parametri Q, sono disponibili complessivamente 2000 parametri QS (vedere anche "Principio e panoramica delle funzioni" a pagina 182)

Nelle funzioni parametriche Q STRING FORMULA e FORMULA sono incluse diverse funzioni per l'elaborazione di parametri stringa.

Funzioni di STRING FORMULA	Softkey	Pagina
Assegnazione di parametri stringa	STRING	Pag. 234
Concatenazione di parametri stringa		Pag. 234
Conversione di un valore numerico in un parametro stringa	TOCHAR	Pag. 236
Copia di una stringa parziale da un parametro stringa	SUBSTR	Pag. 237

Funzioni stringa nella funzione FORMULA	Softkey	Pagina
Conversione di un parametro stringa in un valore numerico	TONUMB	Pag. 238
Controllo di un parametro stringa	INSTR	Pag. 239
Determinazione della lunghezza di un parametro stringa	STRLEN	Pag. 240
Confronto dell'ordine alfabetico	STRCOMP	Pag. 241



Se si impiega la funzione STRING FORMULA, il risultato del calcolo eseguito è sempre una stringa. Se si impiega la funzione FORMULA, il risultato del calcolo eseguito è sempre un valore numerico.



Assegnazione di parametri stringa

Prima di impiegare variabili stringa, queste devono essere assegnate. A tale scopo viene impiegata l'istruzione **DECLARE STRING**.

SPEC
FCT

► Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI
PROGRAMMA

► Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNZIONI
STRINGA

► Selezionare le funzioni stringa

DECLARE
STRING

► Selezionare la funzione **DECLARE STRING**

Blocco esemplificativo NC:

```
37 DECLARE STRING QS10 = "PEZZO "
```

Concatenazione di parametri stringa

Con l'operatore di concatenazione (parametro stringa || parametro stringa) si possono collegare tra loro più parametri stringa.

- | | |
|--|--|
| <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; text-align: center; font-weight: bold;">SPEC
FCT</div> <div style="background-color: #ccc; padding: 2px; text-align: center; font-weight: bold; margin-top: 10px;">FUNZIONI
PROGRAMMA</div> <div style="background-color: #ccc; padding: 2px; text-align: center; font-weight: bold; margin-top: 10px;">FUNZIONI
STRINGA</div> <div style="background-color: #ccc; padding: 2px; text-align: center; font-weight: bold; margin-top: 10px;">FORMULA
STRINGA</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali ▶ Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro ▶ Selezionare le funzioni stringa ▶ Selezionare la funzione FORMULA STRINGA ▶ Inserire il numero del parametro stringa in cui il TNC deve salvare la stringa concatenata, confermare con il tasto ENT ▶ Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la prima stringa parziale, confermare con il tasto ENT: il TNC visualizza il simbolo di concatenazione ▶ Confermare con il tasto ENT ▶ Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la seconda stringa parziale, confermare con il tasto ENT ▶ Ripetere la procedura fino a quando tutte le stringhe parziali da concatenare sono state selezionate, chiudere con il tasto END |
|--|--|

Esempio: QS10 deve contenere il testo completo di QS12, QS13 e QS14

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Contenuto dei parametri:

- QS12: **Pezzo**
- QS13: **Stato:**
- QS14: **Scarto**
- QS10: **Stato del pezzo: scarto**



Conversione di un valore numerico in un parametro stringa

Con la funzione **TOCHAR** il TNC converte un valore numerico in un parametro stringa. In questo modo si possono concatenare valori numerici con variabili stringa.

SPEC
FCTFUNZIONI
PROGRAMMAFUNZIONI
STRINGAFORMULA
STRINGA

TOCHAR

- ▶ Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali
- ▶ Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro
- ▶ Selezionare le funzioni stringa
- ▶ Selezionare la funzione FORMULA STRINGA
- ▶ Selezionare la funzione per convertire un valore numerico in un parametro stringa
- ▶ Inserire il numero o il parametro Q che il TNC deve convertire, confermare con il tasto ENT
- ▶ Se desiderato, inserire il numero di cifre decimali che il TNC deve convertire, confermare con il tasto ENT
- ▶ Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Esempio: conversione del parametro Q50 nel parametro stringa QS11, impiego di 3 cifre decimali

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```


Copia di una stringa parziale da un parametro stringa

Con la funzione **SUBSTR** si può copiare da un parametro stringa un campo definibile.

-  ► Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali
-  ► Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro
-  ► Selezionare le funzioni stringa
-  ► Selezionare la funzione FORMULA STRINGA
-  ► Inserire il numero del parametro in cui il TNC deve salvare la stringa copiata, confermare con il tasto ENT
- Selezionare la funzione per tagliare una stringa parziale
- Inserire il numero del parametro QS da cui si desidera copiare la stringa parziale, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero della posizione da cui si desidera copiare la stringa parziale, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero di caratteri che si desidera copiare, confermare con il tasto ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END



Assicurarsi che il primo carattere di una stringa di caratteri cominci internamente sulla posizione 0.

Esempio: lettura dal parametro stringa QS10 a partire dalla terza posizione (BEG2) una stringa parziale lunga quattro caratteri (LEN4).

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```



Conversione di un parametro stringa in un valore numerico

La funzione **TONUMB** converte un parametro stringa in un valore numerico. Il valore da convertire dovrebbe essere formato solo da valori numerici.



Il parametro QS da convertire deve contenere solo un valore numerico, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore.



FORMULA



TONUMB

- ▶ Selezionare le funzioni parametriche Q
- ▶ Selezionare la funzione FORMULA
- ▶ Inserire il numero del parametro in cui il TNC deve salvare il valore numerico, confermare con il tasto ENT
- ▶ Commutare il livello softkey
- ▶ Selezionare la funzione per convertire un parametro stringa in un valore numerico
- ▶ Inserire il numero del parametro QS che il TNC deve convertire, confermare con il tasto ENT
- ▶ Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Esempio: conversione del parametro stringa QS11 in un parametro numerico Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```



Controllo di un parametro stringa

Con la funzione **INSTR** si può controllare se o dove un parametro stringa è contenuto in un altro parametro stringa.



- ▶ Selezionare le funzioni parametriche Q



- ▶ Selezionare la funzione FORMULA
- ▶ Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare la posizione da cui inizia il testo da cercare, confermare con il tasto ENT



- ▶ Commutare il livello softkey
- ▶ Selezionare la funzione per il controllo di un parametro stringa
- ▶ Inserire il numero del parametro QS in cui è salvato il testo da cercare, confermare con il tasto ENT
- ▶ Inserire il numero del parametro QS che il TNC deve esplorare, confermare con il tasto ENT
- ▶ Inserire il numero della posizione da cui il TNC deve cercare la stringa parziale, confermare con il tasto ENT
- ▶ Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END



Assicurarsi che il primo carattere di una stringa di caratteri cominci internamente sulla posizione 0.

Se il TNC non trova la stringa parziale da cercare, memorizza la lunghezza totale della stringa da cercare (il conteggio inizia da 1) nel parametro del risultato.

Se la stringa parziale da cercare compare più volte, il TNC restituisce la prima posizione in cui si trova una stringa parziale.

Esempio: esplorazione di QS10 per trovare il testo salvato nel parametro QS13. Inizio della ricerca dalla terza posizione

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```



Determinazione della lunghezza di un parametro stringa

La funzione **STRLEN** fornisce la lunghezza del testo salvato in un parametro stringa selezionabile.



FORMULA



STRLEN

- ▶ Selezionare le funzioni parametriche Q
- ▶ Selezionare la funzione FORMULA
- ▶ Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare la lunghezza di stringa da determinare, confermare con il tasto ENT
- ▶ Commutare il livello softkey
- ▶ Selezionare la funzione per determinare la lunghezza di un parametro stringa
- ▶ Inserire il numero del parametro QS di cui il TNC deve determinare la lunghezza, confermare con il tasto ENT
- ▶ Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Esempio: determinazione della lunghezza di QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```



Confronto di ordine alfabetico

Con la funzione **STRCOMP** si può confrontare l'ordine alfabetico di parametri stringa.



► Selezionare le funzioni parametriche Q



► Selezionare la funzione FORMULA

► Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare il risultato del controllo, confermare con il tasto ENT



► Commutare il livello softkey



► Selezionare la funzione per confrontare parametri stringa

► Inserire il numero del primo parametro QS che il TNC deve confrontare, confermare con il tasto ENT

► Inserire il numero del secondo parametro QS che il TNC deve confrontare, confermare con il tasto ENT

► Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END



Il TNC restituisce i seguenti risultati:

- **0**: i parametri QS confrontati sono identici
- **-1**: il primo parametro QS è disposto alfabeticamente **prima** del secondo parametro QS
- **+1**: il primo parametro QS è disposto alfabeticamente **dopo** il secondo parametro QS

Esempio: confronto dell'ordine alfabetico tra QS12 e QS14

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```



Lettura dei parametri macchina

La funzione **CFGREAD** consente di leggere i parametri macchina del TNC come valori numerici o come stringhe.

Per leggere un parametro macchina è necessario determinare il nome del parametro, l'oggetto parametro e se presente il nome del gruppo e l'indice nell'editor di configurazione del TNC:

Tipo	Significato	Esempio	Icona
Key	Nome gruppo del parametro macchina (se presente)	CH_NC	
Entità	Oggetto parametro (il nome inizia con "Cfg...")	CfgGeoCycle	
Attributo	Nome parametro macchina	displaySpindleErr	
Indice	Indice della lista di un parametro macchina (se presente)	[0]	



Se si apre l'editor di configurazione per i parametri utente, è possibile modificare la rappresentazione dei parametri presenti. Con l'impostazione standard vengono visualizzati i parametri con brevi testi esplicativi. Per poter visualizzare i nomi effettivi di sistema dei parametri, premere il tasto per la suddivisione dello schermo e successivamente il softkey NOME DEL SISTEMA. Procedere allo stesso modo per ritornare alla visualizzazione standard.

Prima di poter interrogare un parametro macchina con la funzione **CFGREAD**, è necessario definire un parametro QS con attributo, entità e key.

I seguenti parametri vengono interrogati nel dialogo della funzione **CFGREAD**:

- **KEY_QS**: nome gruppo (key) del parametro macchina
- **TAG_QS**: nome oggetto (entità) del parametro macchina
- **ATR_QS**: nome (attributo) del parametro macchina
- **IDX**: indice del parametro macchina



Lettura di una stringa di un parametro macchina

Archiviazione del contenuto di un parametro macchina come stringa in un parametro QS:

SPEC FCT

FUNZIONI PROGRAMMA

FUNZIONI STRINGA

FORMULA STRINGA

► Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

► Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

► Selezionare le funzioni stringa

► Selezionare la funzione FORMULA STRINGA

► Inserire il numero del parametro stringa in cui il TNC deve salvare il parametro macchina, confermare con il tasto ENT

► Selezionare la funzione CFGREAD

► Inserire il numero del parametro stringa per key, entità e attributo, confermare con il tasto ENT.

► Inserire eventualmente il numero dell'indice o saltare il dialogo con NO ENT

► Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Esempio: lettura della denominazione del quarto asse come stringa

Impostazione dei parametri nell'editor di configurazione

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

da [0] a [5]

14 DECLARE STRING QS11 = ""	Assegnazione parametro stringa per key
15 DECLARE STRING QS12 = "CfgDisplayData"	Assegnazione parametro stringa per entità
16 DECLARE STRING QS13 = "axisDisplayOrder"	Assegnazione parametro stringa per nome parametro
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Lettura di parametri macchina



Lettura di un valore numerico di un parametro macchina

Archiviazione del valore di un parametro macchina come valore numerico in un parametro Q:



FORMULA

- ▶ Selezionare le funzioni parametriche Q
- ▶ Selezionare la funzione FORMULA
- ▶ Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare il parametro macchina, confermare con il tasto ENT
- ▶ Selezionare la funzione CFGREAD
- ▶ Inserire il numero del parametro stringa per key, entità e attributo, confermare con il tasto ENT.
- ▶ Inserire eventualmente il numero dell'indice o saltare il dialogo con NO ENT
- ▶ Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Esempio: lettura del fattore di sovrapposizione come parametro Q

Impostazione dei parametri nell'editor di configurazione

ChannelSettings
CH_NC
 CfgGeoCycle
 pocketOverlap

14 DECLARE STRING QS11 = "CH_NC"	Assegnazione parametro stringa per key
15 DECLARE STRING QS12 = "CfgGeoCycle"	Assegnazione parametro stringa per entità
16 DECLARE STRING QS13 = "pocketOverlap"	Assegnazione parametro stringa per nome parametro
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Lettura di parametri macchina



8.12 Parametri Q preprogrammati

I valori dei parametri Q da Q100 a Q199 vengono preprogrammati dal TNC. Ai parametri Q vengono assegnati:

- valori dal PLC
- dati relativi all'utensile e al mandrino
- dati relativi allo stato operativo
- risultati di misura da cicli di tostatura ecc.

Il TNC memorizza i parametri Q predefiniti Q108, Q114 e Q115 - Q117 nella relativa unità di misura del programma attuale.



I parametri Q (parametri QS) predefiniti tra **Q100** e **Q199** (**QS100** e **QS199**) non devono essere impiegati in programmi NC come parametri di calcolo, altrimenti possono verificarsi effetti indesiderati.

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 **TOOL DEF**)
- valore delta DR dalla tabella utensili
- Valore delta DR dal blocco **TOOL CALL**



Il TNC memorizza il raggio utensile attivo anche in caso di interruzione della tensione.

Asse utensile: Q109

Il valore del parametro Q109 dipende dall'asse utensile attivo:

Asse utensile	Valore parametro
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 parametro
Nessun stato di mandrino definito	Q110 = -1
M3: mandrino ON, senso orario	Q110 = 0
M4: mandrino ON, senso antiorario	Q110 = 1
M5 dopo M3	Q110 = 2
M5 dopo M4	Q110 = 3

Alimentazione refrigerante: Q111

Funzione M	Valore parametro
M8: refrigerante ON	Q111 = 1
M9: refrigerante OFF	Q111 = 0

Fattore di sovrapposizione: Q112

Il TNC assegna al Q112 il fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche (pocketOverlap).



Unità di misura nel programma: Q113

Il valore del parametro Q113 dipende, in caso di annidamento con PGM CALL, dall'unità di misura valida per il programma che per primo chiama altri programmi.

Quote del programma principale	Valore parametro
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.



Il TNC memorizza il raggio utensile attivo anche in caso di interruzione della tensione.

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 Funzionamento manuale.

Per queste coordinate la lunghezza del tastatore e il raggio della sfera di tastatura non vengono tenuti in considerazione.

Asse coordinata	Valore parametro
Asse X	Q115
Asse Y	Q116
Asse Z	Q117
Asse IV dipende dalla macchina	Q118
Asse V dipende dalla macchina	Q119



Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili con TT 130

Differenza valore reale - nominale	Valore parametro
Lunghezza utensile	Q115
Raggio utensile	Q116



9

**Programmazione:
funzioni ausiliarie**



9.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M e di STOP

Principi fondamentali

Con le funzioni ausiliarie del TNC - chiamate anche funzioni M - si possono controllare

- l'esecuzione del programma, ad es. un'interruzione dell'esecuzione
- le funzioni macchina, come attivazione e disattivazione della rotazione mandrino e del refrigerante
- le traiettorie 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, o anche in un blocco separato, è possibile inserire un massimo di due funzioni ausiliarie M. Il TNC visualizzerà la domanda di dialogo: **Funzione ausiliaria M?**

Di norma si inserisce nel dialogo 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 Funzionamento manuale e Volantino elettronico si inseriscono le funzioni ausiliarie tramite il softkey M.



Tenere presente che alcune funzioni ausiliarie diventano attive all'inizio del blocco di posizionamento, mentre altre solo alla fine, indipendentemente dall'ordine in cui si trovano nel rispettivo blocco NC.

Le funzioni ausiliarie sono attive a partire dal blocco in cui vengono richiamate.

Alcune funzioni ausiliarie sono valide solo nel blocco nel quale sono programmate. Se la funzione ausiliaria non è attiva solo blocco per blocco, essa dovrà essere disattivata in un blocco successivo con una funzione M separata, oppure verrà disattivata automaticamente dal TNC alla fine del programma.

Inserimento di una funzione ausiliaria nel blocco di STOP

Un blocco STOP programmato interrompe l'esecuzione o la prova del programma, ad es. per un controllo dell'utensile. Una funzione ausiliaria M può essere programmata anche in un blocco di STOP.



- Programmare l'interruzione del programma: premere il tasto STOP
- Inserire la funzione ausiliaria M

Blocchi esemplificativi NC

87 STOP M6

9.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante

Introduzione



Il costruttore della macchina può influire sul comportamento delle funzioni ausiliarie descritte di seguito. Consultare il manuale della macchina.

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine
M0	STOP esecuzione programma Arresto mandrino			■
M1	Arresto esecuzione programma a scelta event. arresto mandrino event. refrigerante OFF (non attivo in Prova programma, funzione definita dal costruttore della macchina)			■
M2	Arresto esecuzione programma Arresto mandrino Refrigerante OFF Ritorno al blocco 1 Cancellazione dell'indicazione di stato (in funzione del parametro macchina c1earMode)			■
M3	Mandrino ON in senso orario		■	
M4	Mandrino ON in senso antiorario		■	
M5	Arresto mandrino			■
M6	Cambio utensile Arresto mandrino Arresto esecuzione del programma			■
M8	Refrigerante ON		■	
M9	Refrigerante OFF			■
M13	Mandrino ON in senso orario Refrigerante ON		■	
M14	Mandrino ON in senso antiorario Refrigerante ON		■	
M30	come M2			■



9.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate

Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92

Origine riga graduata

Sulla riga graduata un indice di riferimento definisce la posizione dell'origine (punto zero) della riga graduata.

Origine macchina

L'origine macchina è necessaria per definire

- le limitazioni del campo di traslazione (finecorsa software)
- il posizionamento su punti fissi riferiti alla macchina (ad es. posizione di cambio utensile)
- l'impostazione dell'origine del pezzo

Il costruttore della macchina indica per ogni asse la distanza dell'origine macchina dall'origine riga graduata in un parametro macchina.

Comportamento standard

Il TNC riferisce le coordinate all'origine del pezzo vedere "Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D", pagina 288.

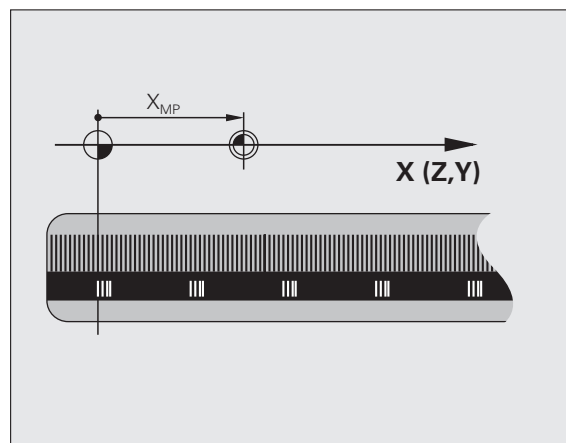
Comportamento con M91 – Origine macchina

Se in blocchi di posizionamento le coordinate devono riferirsi all'origine macchina, impostare in tali blocchi la funzione M91.



Se in un blocco M91 si programmano coordinate incrementali, queste coordinate sono riferite all'ultima posizione M91 programmata. Se nel programma NC attivo non è programmata alcuna posizione M91, le coordinate sono riferite alla posizione attuale dell'utensile.

Il TNC visualizzerà i valori delle coordinate riferiti all'origine della macchina. Nella visualizzazione di stato commutare la visualizzazione delle coordinate su REF, vedere "Visualizzazioni di stato", pagina 63.



Comportamento con M92 - Punto di riferimento 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 imporrà 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. mentre **non** interviene sulla lunghezza dell'utensile.

Attivazione

Le funzioni M91 e M92 sono attive solo nei blocchi di programma nei quali vengono programmate.

Le funzioni M91 e M92 sono attive dall'inizio del blocco.

Origine del pezzo

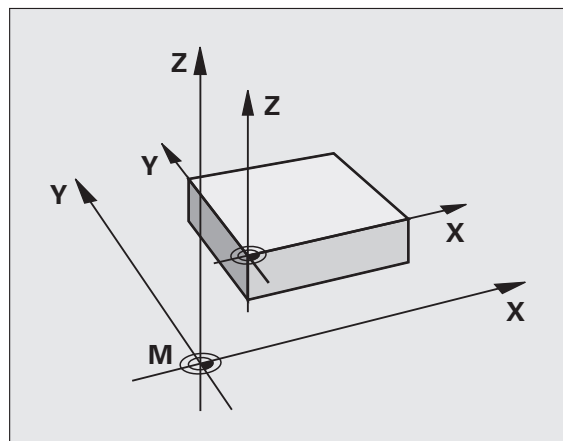
Quando le coordinate si devono riferire sempre all'origine della macchina, si può bloccare la determinazione dell'origine per uno o più assi.

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 illustra i sistemi di coordinate con l'origine della macchina e l'origine del pezzo.

M91/M92 nel modo operativo Prova 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 pezzo grezzo nell'area di lavoro", pagina 329.



Riduzione della visualizzazione dell'asse di rotazione a 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 traslazione 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 diversi assi rotativi, la funzione M94 riduce la visualizzazione di tutti gli assi rotativi. In alternativa è possibile inserire dopo la funzione M94 un asse rotativo. In questo caso il TNC ridurrà solo la visualizzazione di quest'asse.

Blocchi esemplificativi NC

Riduzione del valore visualizzato di tutti gli assi rotativi attivi:

```
M94
```

Riduzione del solo valore visualizzato dell'asse C:

```
M94 C
```

Riduzione della visualizzazione di tutti gli assi rotativi attivi e spostamento successivo con l'asse C sul valore programmato:

```
C+180 FMAX M94
```

Attivazione

La funzione M94 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale è programmata.

La funzione M94 è attiva dall'inizio del blocco.

9.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

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 la funzione M103 in un blocco di posizionamento, il TNC continua il dialogo, chiedendo il fattore F.

Attivazione

La funzione M103 è attiva dall'inizio del blocco.
Disattivazione di M103: riprogrammare M103 senza fattore

Blocchi esemplificativi NC

Nella penetrazione l'avanzamento è pari al 20% dell'avanzamento nel piano.

...	Avanzamento effettivo (mm/min):
17 X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 Y+50	500
19 IZ-2.5	100
20 IY+5 IZ-5	141
21 IX+50	500
22 Z+5	500



Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136

Comportamento standard

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

Comportamento con M136



Nei programmi Inch la funzione M136 non è ammessa in combinazione con la nuova alternativa di avanzamento FU introdotta.

Con la funzione M136 attiva, il mandrino non deve trovarsi in regolazione.

Con la funzione 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 il potenziometro, il TNC adatta automaticamente l'avanzamento.

Attivazione

La funzione M136 è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione M136 si disattiva programmando M137.

Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140

Comportamento standard

Il TNC sposta l'utensile nei modi operativi di esecuzione del programma come definito nel programma di lavorazione.

Comportamento con M140

Con la funzione M140 MB (move back) è possibile allontanarsi dal profilo di una distanza a scelta nella direzione dell'asse utensile.

Inserimento

Inserendo la funzione M140 in un blocco di posizionamento, il TNC continua il dialogo chiedendo la distanza della quale l'utensile deve allontanarsi. Inserire la distanza desiderata di cui si desidera che l'utensile si allontani dal profilo oppure premere il softkey MB MAX, per portarsi fino al limite del campo di spostamento.

Inoltre è possibile programmare l'avanzamento con cui l'utensile si sposta sul percorso inserito. Se non si inserisce alcun avanzamento, il TNC si sposta in rapido sul percorso programmato.

Attivazione

La funzione M140 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale viene programmata.

La funzione M140 è attiva dall'inizio del blocco.

Blocchi esemplificativi NC

Blocco 250: allontanare l'utensile dal profilo di 50 mm

Blocco 251: portare l'utensile fino al limite del campo di spostamento

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
```

```
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```



La funzione M140 agisce anche quando è attiva la funzione "Rotazione del piano di lavoro". Nel caso di macchine con teste orientabili il TNC sposta l'utensile nel sistema orientato.

Con la funzione **M140 MB MAX** è possibile allontanarsi solo in direzione positiva.

Prima della funzione **M140** definire sempre una chiamata utensile con asse utensile, altrimenti la direzione di spostamento non è definita.

Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141

Comportamento standard

Se la punta del tastatore è deflessa il TNC emette un messaggio di errore non appena si cerca di muovere un asse della macchina.

Comportamento con M141

Il TNC fa spostare gli assi della macchina anche se il tastatore è deflesso. Questa funzione è necessaria quando si scrive un proprio ciclo di misura collegato al ciclo di misura 3, per poter disimpegnare il tastatore mediante un blocco di posizionamento, dopo che esso è stato deflesso.



Attenzione Pericolo di collisione!

Se si utilizza la funzione M141 occorre sempre assicurarsi che il disimpegno avvenga nella direzione corretta.

La funzione M141 è attiva solamente con blocchi di posizionamento lineari.

Attivazione

La funzione M141 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale è programmata.

La funzione M141 è attiva dall'inizio del blocco.

10

**Programmazione:
funzioni speciali**



10.1 Introduzione Funzioni speciali

Il TNC mette a disposizione per le più diverse applicazioni le seguenti funzioni speciali di elevate prestazioni.

Funzione	Descrizione
Lavorare con file di testo	Pag. 273
Lavorare con tabelle liberamente definibili	Pag. 263

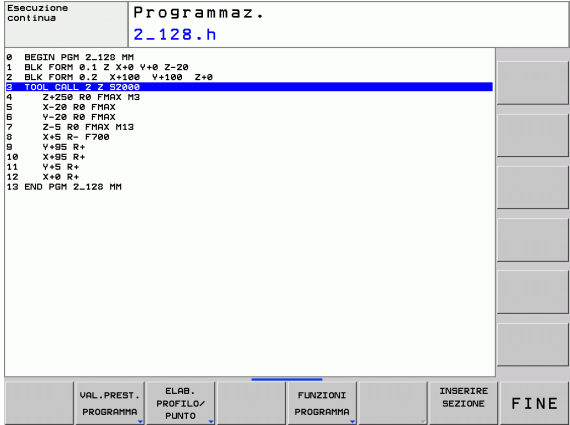
Con il tasto SPEC FCT e i corrispondenti softkey si può accedere ad altre funzioni speciali del TNC. Nelle seguenti tabelle viene riportata una panoramica delle funzioni disponibili.

Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT



► Selezionare le funzioni speciali

Funzione	Softkey	Descrizione
Definizione di valori prestabiliti di programma	VAL.PREST. PROGRAMMA	Pag. 261
Funzioni per lavorazioni di profili e di punti	ELAB. PROFILO/ PUNTO	Pag. 261
Definizione di diverse funzioni con testo in chiaro	FUNZIONI PROGRAMMA	Pag. 262
Definizione punto di strutturazione	INSERIRE SEZIONE	Pag. 124



Menu Valori prestabiliti di programma

VAL. PREST.
PROGRAMMA

► Selezionare il menu per valori prestabiliti di programma

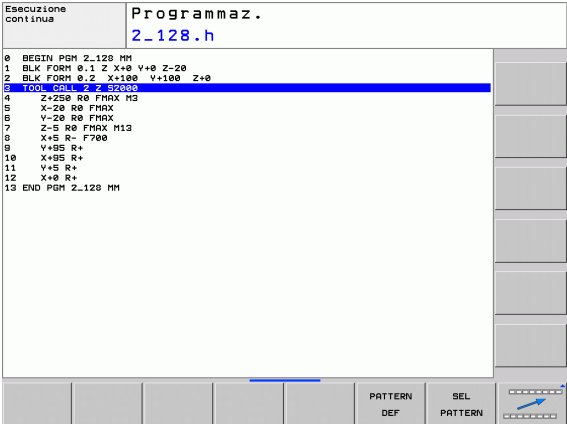
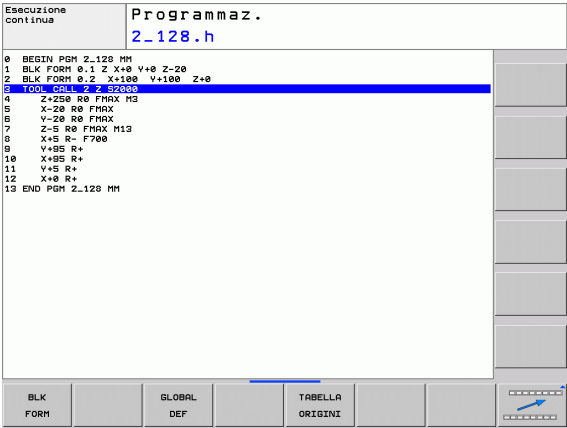
Funzione	Softkey	Descrizione
Definizione pezzo grezzo	BLK FORM	Pag. 80
Selezione tabella origini	TABELLA ORIGINI	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Definizione di parametri ciclo globali	GLOBAL DEF	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti

ELAB.
PROFILO/
PUNTO

► Selezionare il menu per funzioni di lavorazioni di profili e di punti

Funzione	Softkey	Descrizione
Definizione di sagoma di lavorazione regolare	PATTERN DEF	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Selezione di file di punti con posizioni di lavorazione	SEL PATTERN	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

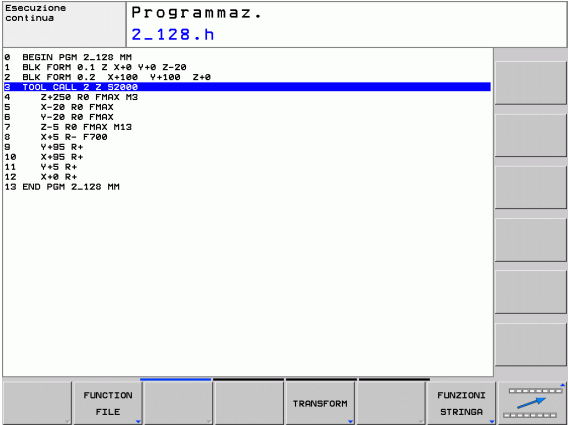


Menu Definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNZIONI
PROGRAMMA

► Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

Funzione	Softkey	Descrizione
Definizione di funzioni file	FUNCTION FILE	Pag. 270
Definizione di conversione di coordinate	TRANSFORM	Pag. 271
Definizione di funzioni stringa	FUNZIONI STRINGA	Pag. 233
Inserimento di commenti	INSERIM. COMMENTI	Pag. 123



10.2 Tabella liberamente definibili

Principi fondamentali

Nelle tabelle liberamente definibili è possibile memorizzare e leggere informazioni dal programma NC. A tale scopo sono disponibili le funzioni dei parametri Q da **FN 26** a **FN 28**.

Il formato delle tabelle liberamente definibili, ossia le colonne contenute e le relative proprietà, può essere modificato con l'editor delle strutture. È così possibile creare tabelle su misura per la relativa applicazione.

Inoltre è possibile commutare tra una rappresentazione a tabella (impostazione standard) e una rappresentazione a maschera.

Creazione di una tabella liberamente definibile

- ▶ Selezionare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- ▶ Inserire un qualsiasi nome di file con estensione .TAB e confermare con il tasto ENT: il TNC visualizza una finestra in primo piano con i formati definiti per le tabelle
- ▶ Selezionare il formato **EXAMPLE.TAB** con i tasti freccia, confermare con il tasto ENT: il TNC apre una nuova tabella nel formato predefinito.
- ▶ Per adattare la tabella alle relative esigenze, è necessario modificare il formato della tabella (vedere "Modifica del formato della tabella" a pagina 264)



Il costruttore della macchina può creare modelli di tabelle specifici e salvarli nel TNC. Se si crea una nuova tabella, il TNC apre una finestra in primo piano in cui sono elencati tutti i modelli presenti di tabelle.



Anche l'operatore può salvare i propri modelli di tabelle nel TNC. A tale scopo creare una nuova tabella, modificare il formato della tabella e salvarla nella directory **TNC:\system\proto**. Quando si vuole creare una nuova tabella, il modello predefinito viene sempre proposto nella finestra di selezione dei modelli di tabelle.

Esecuzione continua		Editing tabella					
TNC:\TNC-PROG\PGM\123.TAB							
NR	X	Y	Z	A	C	DC	
0		49.999	0				
1	99.994	49.999	0				
2	99.999	50.001	0				
3	100.002	49.999	0				
4	99.999	50.002					
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Coordinate? Min -99999.99999, Max +99999.99999

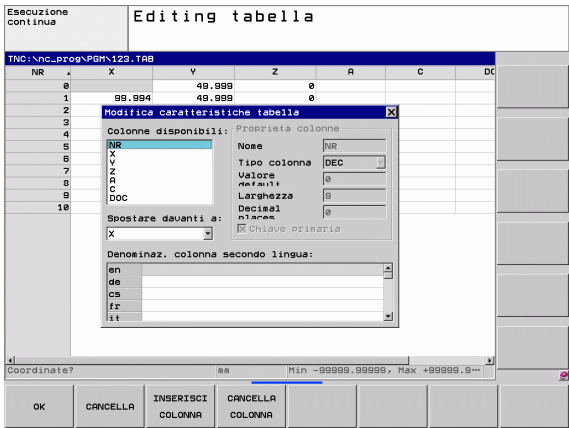
INIZIO FINE PAGINA PAGINA CERCARE FINE



Modifica del formato della tabella

► Premere il softkey EDITING FORMATO (2° livello softkey): il TNC apre la maschera dell'editor, nella quale è rappresentata la struttura della tabella. Per il significato dell'istruzione di struttura (introduzione nella riga di intestazione) vedere la tabella seguente.

Istruzione per la struttura	Significato
Colonne disponibili:	Elenco di tutte le colonne contenute nella tabella
Spostare davanti a:	La voce evidenziata nelle Colonne disponibili è spostata davanti a questa colonna
Nome	Nome colonna: viene visualizzato nella riga di intestazione
Tipo colonna	TEXT : immissione di testo SIGN : segno + o - BIN : numero binario DEC : numero decimale, positivo, interno (numero cardinale) HEX : numero esadecimale INT : numero intero LENGTH : lunghezza (viene convertita in programmi in pollici) FEED : avanzamento (mm/min o 0.1 inch/min) IFEED : avanzamento (mm/min o inch/min) FLOAT : numero a virgola mobile BOOL : valore di verità INDEX : indice TSTAMP : formato definito fisso per data e ora
Valore default	Valore con cui sono predefiniti i campi in questa colonna
Larghezza	Larghezza della colonna (numero di caratteri)
Chiave primaria	Prima colonna della tabella
Denominaz. colonna secondo lingua	Dialoghi nella relativa lingua



Nella maschera è possibile spostarsi con un mouse collegato o con la tastiera del TNC. Navigazione con la tastiera TNC:



- Premere i tasti di navigazione per saltare nei campi di immissione. All'interno di un campo di immissione è possibile spostarsi con i tasti freccia. I menu possono essere aperti con il tasto GOTO.



In una tabella che contiene già delle righe non è possibile modificare le caratteristiche **Nome** e **Tipo colonna**. Se si cancellano tutte le righe, è possibile modificare queste caratteristiche. Creare eventualmente in precedenza una copia di backup della tabella.

Conclusione funzione editing strutture

- Premere il softkey OK. Il TNC chiude la maschera dell'editor e conferma le modifiche. Premendo il softkey ANNULLA, tutte le modifiche vengono annullate.



Commutazione tra rappresentazione a tabella e rappresentazione a maschera

Tutte le tabelle con estensione di file **.TAB** possono essere visualizzate sia in rappresentazione a elenco sia in rappresentazione a maschera.

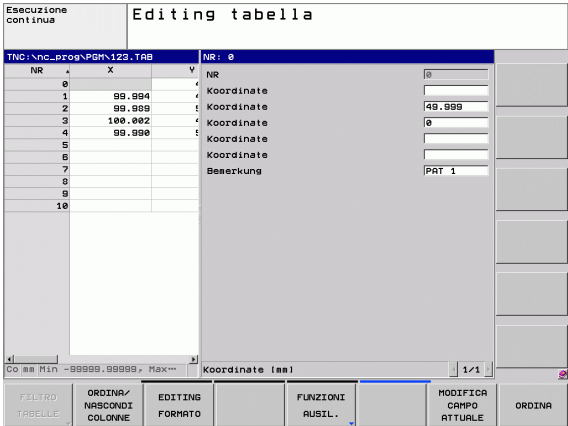


- Premere il tasto per l'impostazione della ripartizione dello schermo. Selezionare il softkey corrispondente per rappresentazione a elenco o a maschera (rappresentazione a maschera: con e senza testi di dialogo)

Nella rappresentazione a maschera il TNC elenca nella parte sinistra dello schermo i numeri di riga con il contenuto della prima colonna.

Nella parte destra dello schermo i dati possono essere modificati.

- Premere il tasto ENT o i tasti freccia per passare al campo di immissione successivo
- Per selezionare un'altra riga, premere il tasto di navigazione verde (simbolo della cartella). Il cursore passa così nella finestra sinistra ed è possibile selezionare con i tasti freccia la riga selezionata. Con il tasto di navigazione verde si ritorna nella finestra di immissione.



FN 26: TABOPEN: apertura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **FN 26: TABOPEN** si può aprire una tabella liberamente definibile per poterci poi scrivere con la funzione FN27 oppure per leggere da tale tabella con **FN 28**.



In ogni programma NC può essere aperta un'unica tabella. Un nuovo blocco contenente TABOPEN chiude automaticamente la tabella aperta precedentemente.

La tabella da aprire deve avere l'estensione .TAB.

Esempio: apertura della tabella TAB1.TAB, memorizzata nella directory TNC:DIR1

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\SIR1\TAB1.TAB
```



FN 27: TABWRITE: scrittura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **FN 27: TABWRITE** si scrive la tabella che è stata aperta in precedenza con **FN 26: TABOPEN**.

È possibile definire, ossia descrivere, diversi nomi di colonne in un blocco TABWRITE. I nomi delle colonne devono essere riportati tra virgolette e separati da una virgola. Il valore che il TNC deve scrivere in ciascuna colonna viene definito nei parametri Q.



Tenere presente che la funzione **FN 27: TABWRITE** scrive di default valori nella tabella attualmente aperta anche nel modo operativo Prova programma. Con la funzione **FN18 ID992 NR16** è possibile richiedere in quale modalità viene eseguito il programma. Qualora la funzione **FN27** debba essere eseguita soltanto nelle modalità operative Esecuzione programma, è possibile passare con l'istruzione di salto alla relativa sezione del programma (vedere "Condizioni IF/THEN con i parametri Q" a pagina 191).

È possibile scrivere solamente nei campi numerici della tabella.

Se si desidera scrivere in più colonne con un solo blocco, è necessario memorizzare i valori da inserire in parametri Q con un numero in sequenza.

Esempio:

Alla riga 5 della tabella aperta attualmente, scrivere nelle colonne Raggio, Profondità e D. I valori che devono venire inseriti nella tabella devono essere memorizzati nei parametri Q5, Q6 e Q7.

```
53 FN 0: Q5 = 3.75
```

```
54 FN 0: Q6 = -5
```

```
55 FN 0: Q7 = 7.5
```

```
56 FN 27: TABWRITE 5/"RAGGIO,PROFONDITÀ,D" = Q5
```


FN 28: TABREAD: lettura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **FN 28: TABREAD** si legge dalla tabella che è stata aperta in precedenza con **FN 26: TABOPEN**.

È possibile definire, ossia leggere, diversi nomi di colonne in un blocco TABREAD. I nomi delle colonne devono essere riportati tra virgolette e separati da una virgola. Il numero del parametro Q nel quale il TNC dovrà scrivere il primo valore letto deve essere definito nel blocco **FN 28**.



È possibile leggere solamente i campi numerici della tabella.

Se si leggono più colonne in un blocco, il TNC memorizza i valori letti in parametri Q con un numero in sequenza.

Esempio:

dalla riga 6 della tabella aperta attualmente, leggere le colonne Raggio, Profondità e D. Memorizzare il primo valore letto nel parametro Q10 (il secondo in Q11, il terzo in Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"RAGGIO,PROFONDITÀ,D"
```



10.3 Funzioni file

Applicazione

Con le funzioni **FUNCTION FILE** si possono copiare, spostare e cancellare dal programma NC le operazioni su file.



Le funzioni **FILE** non si applicano a programmi o file cui si è precedentemente fatto riferimento con funzioni quali **CALL PGM** o **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definizione di operazioni su file

SPEC
FCT

FUNZIONI
PROGRAMMA

FUNCTION
FILE

- ▶ Selezionare le funzioni speciali
- ▶ Selezionare le funzioni di programma
- ▶ Selezionare operazioni su file: il TNC visualizza le funzioni disponibili

Funzione	Significato	Softkey
FILE COPY	Copia del file: indicare il nome del percorso completo del file da copiare e del file di destinazione	FILE COPY
FILE MOVE	Spostamento di file: indicare il nome del percorso completo del file da spostare e del file di destinazione	FILE MOVE
FILE DELETE	Cancellazione di file: indicare il nome del percorso completo del file da cancellare	FILE DELETE



10.4 Definizione di conversione di coordinate

Panoramica

In alternativa al ciclo di conversione di coordinate 7 **SPOSTAMENTO ORIGINE**, si può anche impiegare la funzione con testo in chiaro **TRANS DATUM**. Come con il ciclo 7, con **TRANS DATUM** si possono programmare direttamente valori di spostamento o attivare una riga di una tabella origini selezionabile. Inoltre è disponibile la funzione **TRANS DATUM RESET**, con cui si può resettare facilmente uno spostamento origine attivo.

TRANS DATUM AXIS

Con la funzione **TRANS DATUM AXIS** si definisce uno spostamento origine inserendo i valori nel rispettivo asse. Si possono definire in un blocco fino a 9 coordinate, è possibile l'inserimento incrementale. Per la definizione procedere come segue:

Esempio: blocco NC

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```



► Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali



► Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro



► Selezionare le conversioni



► Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**



► Selezionare il softkey per immissione valore

► Inserire lo spostamento origine nell'asse desiderato, confermare ogni volta con il tasto ENT



I valori inseriti in valore assoluto sono riferiti all'origine del pezzo, definita mediante l'impostazione dell'origine o mediante un preset dalla tabella Preset.

I valori incrementali sono sempre riferiti all'ultima origine valida – questa può essere già spostata.



TRANS DATUM TABLE

Con la funzione **TRANS DATUM TABLE** si definisce uno spostamento origine selezionando un numero di origine da una tabella origini. Per la definizione procedere come segue:



- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali



- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro



- Selezionare le conversioni



- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**



- Ritorno a **TRANS AXIS**



- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM TABLE**
- Se si desidera, inserire il nome della tabella origini dalla quale si vuole attivare un numero di origine, confermare con il tasto ENT. Se non si desidera definire una tabella origini, confermare con il tasto NO ENT
- Inserire il numero di riga che il TNC deve attivare, confermare con il tasto ENT



Se nel blocco **TRANS DATUM TABLE** non è stata definita alcuna tabella origini, il TNC impiega la tabella origini già selezionata nel programma NC con **SEL TABLE** o la tabella origini selezionata con stato M in una modalità di esecuzione del programma.

TRANS DATUM RESET

Con la funzione **TRANS DATUM RESET** si resetta uno spostamento origine. Non ha importanza il modo in cui l'origine è stata definita in precedenza. Per la definizione procedere come segue:



- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali



- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro



- Selezionare le conversioni



- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**



- Ritorno a **TRANS AXIS**



- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM RESET**

Esempio: blocco NC

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

Esempio: blocco NC

```
13 TRANS DATUM RESET
```



10.5 Generazione di file di testo

Applicazione

Nel TNC si possono anche inserire e elaborare dei testi con l'aiuto dell'editor di testo. Applicazioni tipiche:

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

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

Apertura e chiusura di un file di testo

- ▶ Selezionare il modo operativo Editing programma
- ▶ Richiamare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- ▶ Visualizzare i file del tipo .A: premere uno dopo l'altro i softkey SELEZIONA TIPO e VISUAL. .A
- ▶ Selezionare il file e aprirlo con il softkey SELEZ. o il tasto ENT oppure aprire un nuovo file: inserire il nome e confermare con il tasto ENT

Per uscire dall'editor di testo richiamare la Gestione file e selezionare un file di un altro tipo, ad es. un programma di lavorazione.

Movimenti del cursore	Softkey
Cursore di una parola a destra	PAROLA SUCCES. →
Cursore di una parola a sinistra	ULTIMA PAROLA ←
Cursore alla videata successiva	PAGINA ↓
Cursore alla videata precedente	PAGINA ↑
Cursore a inizio file	INIZIO ↑
Cursore a fine file	FINE ↓



Editing di testi

Nella prima riga dell'editor di testo si trova una barra di informazione che contiene il nome del file, la sua localizzazione e l'informazione sulle righe:

File: nome del file di testo
Riga: posizione di destinazione attuale nella quale si trova il cursore
Colonna: posizione attuale della colonna in cui si trova il cursore

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

La riga nella quale si trova il cursore viene cromaticamente evidenziata. Con il tasto Return o ENT è possibile inserire un ritorno a capo.

Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe

Con l'editor di testo 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 CANCELLA PAROLA o CANCELLA 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 riga	CANCELLA RIGA
Cancellazione e memorizzazione temporanea di parola	CANCELLA PAROLA
Cancellazione e memorizzazione temporanea di carattere	CANCELLA CARATTERE
Reinserimento riga o parola 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.

- Selezionare il blocco di testo: portare il cursore sul carattere che segna l'inizio della selezione
 - Premere il softkey **SELEZIONA BLOCK**
 - Portare il cursore sul carattere che deve segnare la fine della selezione. Muovendo il cursore con i tasti cursore direttamente verso l'alto e verso il basso, le righe di testo intermedie vengono completamente selezionate e il testo selezionato viene evidenziato mediante colori

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

Funzione	Softkey
Cancellazione e memorizzazione temporanea del blocco selezionato	TAGLIA BLOCK
Memorizzazione temporanea del blocco selezionato, senza cancellarlo (copia)	INSERIRE BLOCK

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

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

Copia di un blocco selezionato in un altro file

- Selezionare il blocco di testo come descritto sopra
 - Premere il softkey **COLLEGARE AL FILE**. Il TNC visualizzerà il dialogo **File di destinaz. =**
 - 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 di testo
 - Premere il softkey **AGGIUNG. FILE**. Il TNC visualizzerà il dialogo **Nome file =**
 - Immettere il percorso e il nome del file da inserire



Ricerca di parti di testo

Con la funzione di ricerca dell'editor di testo 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
- ▶ Selezionare la funzione di ricerca: premere il softkey TROVA
- ▶ Premere il softkey TROVARE PAROLA ATTUALE
- ▶ Uscire dalla funzione di ricerca: premere il softkey FINE

Ricerca di un testo qualsiasi

- ▶ Selezionare la funzione di ricerca: premere il softkey TROVA. Il TNC visualizzerà il dialogo **Ricerca testo:**
- ▶ Inserire il testo da cercare
- ▶ Ricercare il testo: premere il softkey ESEGUIRE
- ▶ Uscire dalla funzione di ricerca: premere il softkey FINE





11

**Funzionamento manuale
e allineamento**



11.1 Accensione e spegnimento

Accensione



L'accensione e la ripresa dei punti di riferimento sono funzioni correlate alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

Inserire la tensione di alimentazione del TNC e della macchina. Il TNC visualizzerà il seguente dialogo:

SYSTEM STARTUP

Il TNC viene avviato

INTERRUZIONE TENSIONE



Messaggio TNC che segnala l'avvenuta interruzione della tensione. Cancellare il messaggio

COMPILARE PROG. PLC

Compilazione automatica del programma PLC del TNC

MANCA TENSIONE COMANDO RELAIS



Inserire la tensione di comando. Il TNC controlla il funzionamento del circuito ARRESTO DI EMERGENZA

FUNZIONAMENTO MANUALE SUPERARE 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



Se la macchina è equipaggiata con encoder assoluti , viene a mancare il superamento degli indici di riferimento. Quindi il TNC è immediatamente pronto al funzionamento dopo l'inserimento della tensione di controllo.

A questo punto il TNC è pronto al funzionamento nel modo operativo Funzionamento manuale.



Gli indici di riferimento devono essere superati solo se si devono spostare gli assi della macchina. Desiderando effettuare solo un editing o una prova del programma, selezionare subito dopo l'inserimento della tensione di controllo il modo operativo Editing programma o Prova 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.

Spegnimento

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

- Selezionare il modo operativo Funzionamento manuale



- Selezionare la funzione di arresto del sistema e confermare di nuovo con il softkey SI
- Se il TNC visualizza in una finestra in primo piano il testo **ORA POTETE SPEGNERE IL TNC**, la tensione di alimentazione del TNC può essere interrotta



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

Tenere presente che premendo il tasto END dopo che il controllo è stato disattivato si provoca un riavvio del controllo. Anche il disinserimento durante il riavvio può causare la perdita dei dati!



11.2 Spostamento degli assi macchina

Nota



La traslazione con i tasti esterni di movimento dipende dalla macchina in uso. 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



Spostare l'asse in continuo: tenere premuto il tasto esterno di movimento e premere brevemente il tasto esterno di START



Arrestare l'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", pagina 285.

Posizionamento incrementale

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



Selezionare il modo operativo Funzionamento manuale o Volantino elettronico



Commutare il livello softkey



Selezionare il posizionamento incrementale: impostare il softkey INCREMENT su ON

VALORE PASSO =



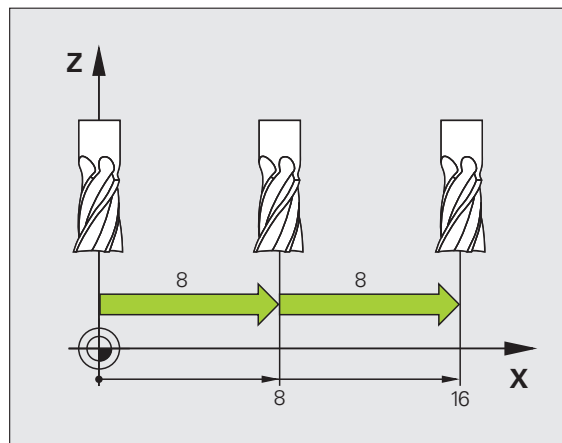
Inserire l'incremento in mm e confermare con il tasto ENT



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



Il valore massimo inseribile per un accostamento è 10 mm.



Spostamento con il volantino elettronico HR 410

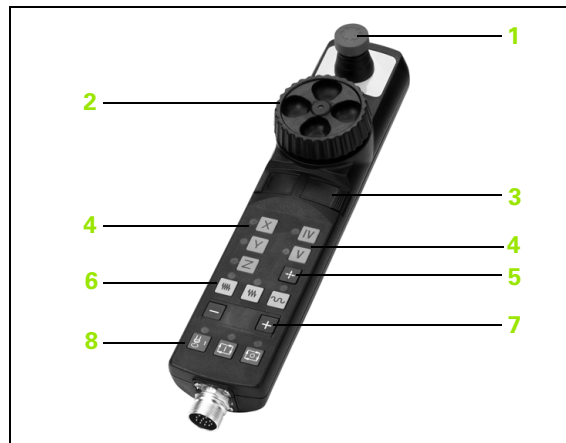
Il volantino portatile HR 410 è dotato di due tasti di consenso che si trovano sotto la manopola.

Gli assi della macchina possono essere spostati solo se viene premuto uno dei tasti di consenso (funzione correlata alla macchina in uso).

Il volantino HR 410 dispone dei seguenti elementi di comando:

- 1 Tasto ARRESTO D'EMERGENZA
- 2 Volantino
- 3 Tasti di consenso
- 4 Tasti per selezione assi
- 5 Tasto per conferma posizione reale
- 6 Tasti per definire l'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.



Spostamento



Selezionare il modo operativo Volantino elettronico



Tenere premuto il tasto di consenso



Selezionare l'asse



Selezionare l'avanzamento



Spostare l'asse attivo in direzione + oppure



Spostare l'asse attivo in direzione -

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

Applicazione

Nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico si inseriscono tramite softkey il numero di 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 e la loro funzionalità.

Inserimento di valori

Numero di giri mandrino S, funzione ausiliaria M

S

Selezionare l'inserimento del numero di giri mandrino: softkey S

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, programmata allo stesso modo.

Avanzamento F

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

Per l'avanzamento F vale quanto segue:

- Con $F=0$, è attivo l'avanzamento minimo dal parametro macchina **manualFeed**
- Se l'avanzamento inserito è maggiore del valore definito nel parametro macchina **maxFeed**, è attivo l'avanzamento registrato nel parametro macchina
- F rimane memorizzato anche dopo un'interruzione della tensione



Modifica giri mandrino e avanzamento

Con le manopole dei potenziometri di regolazione per numero di giri del mandrino S e 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.



Attivazione della limitazione di avanzamento



La limitazione di avanzamento è correlata alla macchina.
Consultare il manuale della macchina!

Impostando il softkey F LIMITATO su ON, il TNC limita la velocità massima ammessa degli assi alla velocità limite sicura definita dal costruttore della macchina.



► Selezionare il modo operativo **Funzionamento manuale**



► Commutare all'ultimo livello softkey



► Attivare o disattivare il limite di avanzamento



11.4 Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D

Nota



Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D: (vedere "Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D" a pagina 307).

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

Operazioni preliminari

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



Definizione dell'origine con i tasti di movimentazione assi



Misura precauzionale

Se la superficie del pezzo non deve essere sfiorata, si deve sovrapporre un lamierino di spessore d noto. Per l'origine si dovrà quindi inserire un valore maggiorato di d .



Selezionare il modo operativo **Funzionamento manuale**



Spostare l'utensile con cautela fino a sfiorare il pezzo



Selezionare l'asse

DEF. ZERO PEZZO Z=



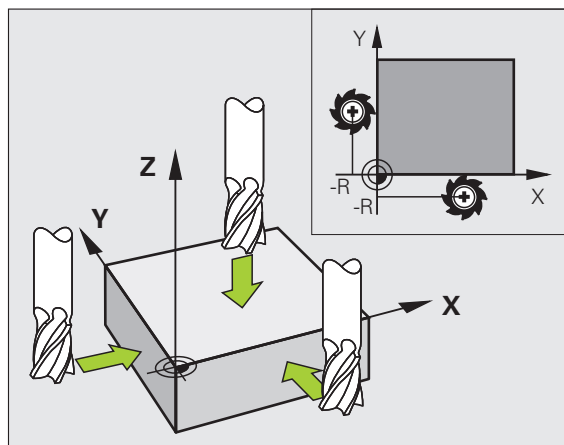
Utensile 0, asse del mandrino: impostare l'indicazione su una posizione nota del pezzo (ad es. 0) o inserire lo spessore d del lamierino. Nel piano di lavoro: tenere conto del raggio dell'utensile.

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 $Z=L+d$.



Il TNC memorizza automaticamente l'origine impostata tramite i tasti di movimentazione assi nella riga 0 della tabella Preset.



Gestione origini con tabella Preset



Si deve assolutamente usare la tabella Preset se sui controlli TNC meno recenti si è operato finora con tabelle origini con riferimento REF.

La tabella Preset può avere un numero qualsiasi di righe (origini). Per ottimizzare la dimensione del file e la velocità di elaborazione, si dovrebbero utilizzare tante righe quante sono necessarie per la Gestione origini.

Per motivi di sicurezza, eventuali nuove righe possono essere aggiunte solo alla fine della tabella Preset.

Memorizzazione delle origini nella tabella Preset

La tabella Preset ha il nome file **PRESET.PR** e deve essere salvata nella directory **TNC:\table**. Il nome **PRESET.PR** può essere modificato solo nel modo operativo **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico** con softkey **MODIFICA PRESET** premuto.

La copia della tabella Preset in un'altra directory (per il salvataggio dei dati) è consentita. Le righe che sono state protette da scrittura dal costruttore della macchina rimangono protette anche nelle tabelle copiate, e quindi non possono essere modificate.

Non modificare assolutamente il numero di righe delle tabelle copiate! Questo potrebbe causare problemi se si desidera attivare di nuovo la tabella.

Per attivare la tabella Preset copiata in un'altra directory, è necessario ricopiarla nella directory **TNC:\table**.

Esistono due possibilità per memorizzare nella tabella Preset origini/rotazioni base:

- Tramite i cicli di tastatura nel modo operativo **Manuale** oppure **Volantino elettronico** (vedere "Uso del sistema di tastatura 3D" a pagina 295)
- Registrazione manuale (vedere la descrizione seguente)



La riga 0 della tabella Preset è sempre protetta da scrittura. Il TNC memorizza sempre nella riga 0 l'origine che è stata impostata per ultima manualmente o mediante softkey. Se è attiva l'origine impostata manualmente, il TNC mostra nella visualizzazione di stato il testo **PR MAN(0)**

Funzionamento manuale

Editing tabella

Commento?

NO	DOC	X	Y	Z	SPC
0		0	0	0	0
1		0	0	300	0
2		0	0	0	0
3		0	0	0	0
4		0	0	0	0
5		0	0	0	0
6		0	0	0	0
7		0	0	0	0
8		0	0	0	0
9		0	0	0	0

DOC Larghezza testo 16 TNC:\table\preset.pr

0% XCNm P1 -T1

0% YCNm 11:25

X +50.100 Y +57.590 Z -10.000

B +0.000 C +0.000

NOMIN 1 T S Z S 2500 F 0mm/min Out 100% H S/S

INIZIO FINE PAGINA PAGINA MODIFICA PRESET CONVERS. BASE OFFSET ATTIVA PRESET FINE

Memorizzazione manuale delle origini nella tabella Preset

Per memorizzare le origini nella tabella Preset, procedere come segue



Selezionare il modo operativo **Funzionamento manuale**



Spostare l'utensile con cautela fino a sfiorare il pezzo, oppure posizionare il comparatore in modo corrispondente



Visualizzare la tabella Preset: il TNC apre la tabella Preset e imposta il cursore sulla riga attiva della tabella



Selezionare le funzioni per l'immissione Preset: il TNC visualizza nella barra softkey le possibili immissioni disponibili. Descrizione delle possibilità di immissione: vedere la tabella seguente



Selezionare la riga della tabella Preset che si desidera modificare (il numero di riga corrisponde al numero Preset)



Selezionare eventualmente la colonna (asse) della tabella Preset che si desidera modificare



Selezionare tramite softkey una delle possibilità di inserimento disponibili (vedere la seguente tabella)



Funzione	Softkey
Acquisizione diretta della posizione reale dell'utensile (del comparatore) come nuova origine: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova al momento il cursore	
Assegnazione alla posizione effettiva dell'utensile (del comparatore) un valore qualsiasi: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova al momento il cursore Inserire il valore desiderato nella finestra in primo piano	INSER. NUOVO PRESET
Spostamento incrementale di un'origine già memorizzata in tabella: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova al momento il cursore Inserire il valore di correzione desiderato tenendo conto del segno nella finestra in primo piano. Con visualizzazione inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm	COR- REGGI PRESET
Inserimento diretto della nuova origine senza calcolo della cinematica (specifica per asse). Utilizzare questa funzione solo se la macchina è equipaggiata con una tavola rotante e si desidera impostare l'origine al centro della tavola rotante con l'inserimento diretto di 0. La funzione memorizza il valore solo nell'asse in cui si trova il cursore. Inserire il valore desiderato nella finestra in primo piano. Con visualizzazione inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm	MODIFICA CAMPO ATTUALE
Scrittura dell'origine attualmente attiva in una riga selezionabile della tabella: la funzione memorizza l'origine in tutti gli assi e attiva automaticamente la relativa riga della tabella. Con visualizzazione inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm	SALVA PRESET



Modifica della tabella Preset

Funzione di editing per tabelle	Softkey
Selezione inizio tabella	
Selezione fine tabella	
Selezione pagina precedente tabella	
Selezione pagina successiva tabella	
Selezione funzioni per l'inserimento Preset	
Attivazione dell'origine della riga attualmente selezionata della tabella Preset	
Inserimento alla fine della tabella del numero di righe utilizzabili per l'immissione (2° livello softkey)	
Copia di un campo evidenziato in chiaro (2° livello softkey)	
Inserimento di un campo copiato (2° livello softkey)	
Reset della riga attualmente selezionata: il TNC inserisce - in tutte le colonne (2° livello softkey)	
Inserimento di una sola riga a fine tabella (2° livello softkey)	
Cancellazione di una sola riga a fine tabella (2° livello softkey)	



Attivazione dell'origine dalla tabella Preset nel modo operativo Funzionamento manuale



All'attivazione di un'origine dalla tabella Preset, il TNC annulla eventuali spostamenti origine, rappresentazioni speculari, rotazioni e fattori di scala attivi.



Selezionare il modo operativo **Funzionamento manuale**



Visualizzare la tabella Preset



Selezionare il numero di origine che si desidera attivare, oppure



selezionare con il tasto GOTO il numero di origine che si desidera attivare, confermare con il tasto ENT



Attivare l'origine



Confermare l'attivazione dell'origine. Il TNC imposta la visualizzazione e, se definita, la rotazione base



Uscire dalla tabella Preset

Attivazione dalla tabella Preset dell'origine in un programma NC

Per attivare le origini dalla tabella Preset durante l'esecuzione del programma, impiegare il ciclo 247. Nel ciclo 247 si definisce solo il numero dell'origine che si desidera attivare (vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo 247 DEF. ZERO PEZZO) .

11.5 Uso del sistema di tastatura 3D

Panoramica

Nel modo operativo Funzionamento manuale sono disponibili i seguenti cicli di tastatura:



HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.



Il TNC deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego di sistemi di tastatura 3D. Consultare il manuale della macchina.

I cicli di tastatura sono disponibili soltanto con l'opzione software **Touch probe function** (numero opzione #17). Se si utilizza un sistema di tastatura HEIDENHAIN, l'opzione è automaticamente disponibile.

Funzione	Softkey	Pagina
Calibrazione del sistema di tastatura		Pag. 302
Impostazione origine in un asse qualsiasi		Pag. 307
Impostazione centro cerchio quale origine		Pag. 308
Impostazione asse centrale quale origine		Pag. 308
Gestione dei dati tastatore		Pag. 467



Funzioni nei cicli di tastatura

Nei cicli di tastatura manuali vengono visualizzati i softkey con i quali è possibile selezionare la direzione di tastatura o una routine di tastatura. A seconda del ciclo selezionato vengono visualizzati softkey differenti.

Softkey	Funzione
	Selezione della direzione di tastatura
	Conferma posizione reale attuale
	Tastatura automatica foro (cerchio interno)
	Tastatura automatica isola (cerchio esterno)

Routine di tastatura automatica per foro e isola



Se si utilizza una funzione per la tastatura automatica del cerchio, il TNC posiziona il tastatore automaticamente sulle relative posizioni di tastatura. Prestare attenzione affinché le posizioni vengano raggiunte senza pericolo di collisione.

Se si impiega una routine di tastatura per tastare automaticamente un foro o un'isola, il TNC apre una maschera con i necessari campi di immissione.

Campi di immissione nelle maschere **Misura isola** e **Misura foro**:

Campo di immissione	Funzione
Diametro isola? oppure Diametro foro?	Diametro dell'elemento di tastatura (opzionale per i fori)
Distanza di sicurezza?	Distanza dall'elemento di tastatura nel piano
Alt. di sicurezza incr.?	Posizionamento del tastatore in direzione dell'asse mandrino (partendo dalla posizione attuale)
Angolo di partenza?	Angolo della prima operazione di tastatura (0° = direzione positiva dell'asse principale, ossia con asse mandrino Z in X+). Tutti gli altri angoli di tastatura risultano dal numero dei punti di tastatura.
N. punti di tastatura?	Numero delle operazioni di tastatura (3 - 8)
Angolo di apertura?	Tastatura di cerchio completo (360°) o arco (angolo di apertura<360°)



Posizionare il sistema di tastatura all'incirca al centro del foro (cerchio interno) ovvero in prossimità del primo punto di tastatura sull'isola (cerchio esterno) e selezionare il softkey della prima direzione di tastatura. Se si avvia il ciclo di tastatura con il tasto START esterno, il TNC esegue automaticamente tutti i preposizionamenti e tutte le operazioni di tastatura.

Il TNC posiziona il tastatore sui singoli punti di tastatura e tiene conto così della distanza di sicurezza. Se è stata definita un'altezza di sicurezza, il TNC posiziona il tastatore dapprima nell'asse mandrino ad altezza di sicurezza.

Per raggiungere la posizione il TNC utilizza l'avanzamento definito nella tabella di tastatura **FMAX**. L'operazione di tastatura vera e propria viene eseguita con l'avanzamento di tastatura **F**.



Prima di avviare la routine di tastatura automatica, il sistema di tastatura deve essere preposizionato in prossimità del primo punto di tastatura. Spostare il sistema di tastatura all'incirca della distanza di sicurezza (valore risultante da tabella di tastatura + valore da maschera di immissione) in direzione contraria alla direzione di tastatura.

Con un cerchio interno di grande diametro il TNC può preposizionare il tastatore anche su una traiettoria circolare con l'avanzamento di posizionamento **FMAX**. A tale scopo inserire nella maschera di immissione una distanza di sicurezza per il preposizionamento e il diametro di foratura. Posizionare il tastatore nel foro sfasato all'incirca della distanza di sicurezza accanto alla parete. Tenere presente per il preposizionamento l'angolo di partenza per la prima operazione di tastatura (a 0° il TNC tasta in direzione positiva dell'asse principale).

Selezione dei cicli di tastatura

- Selezionare il modo operativo Funzionamento manuale o Volantino elettronico



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE. Il TNC visualizza ulteriori softkey: vedere tabella panoramica



- Selezione del ciclo di tastatura: premere il softkey TASTARE POS, il TNC visualizza il relativo menu



Se si seleziona una funzione di tastatura manuale, il TNC apre una maschera in cui vengono visualizzate tutte le necessarie informazioni. Il contenuto delle maschere dipende dalla relativa funzione.

In alcuni campi è anche possibile inserire dei valori. Utilizzare i tasti freccia per passare al campo di immissione desiderato. Il cursore può essere posizionato soltanto nei campi editabili. I campi che non possono essere editati vengono rappresentati in grigio.



Stampa di protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura



Il TNC deve essere predisposto per questa funzione dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina!

Dopo aver eseguito un qualsiasi ciclo di tastatura, il TNC visualizza il softkey SCRIVI PROTOCOLLO NEL FILE. Azionando questo softkey, il TNC esegue la stampa di protocollo dei valori attuali del ciclo di tastatura attivo.

Salvando i risultati di misura il TNC genera il file di testo TCHPRMAN.TXT. Se nel parametro macchina **fn16DefaultPath** non è stato definito alcun percorso, il TNC memorizza il file TCHPRMAN.TXT nella directory principale **TNC:**.



Quando si aziona il softkey SCRIVI PROTOCOLLO NEL FILE, il file TCHPRMAN.TXT non deve essere selezionato nel modo operativo **Editing programma**. Il TNC emetterà, se necessario, un messaggio d'errore.

Il TNC memorizza i valori di misura esclusivamente nel file TCHPRMAN.TXT. Eseguendo più cicli di tastatura in sequenza e desiderando la memorizzazione dei relativi valori di misura, occorre salvare il contenuto del file TCHPRMAN.TXT tra i singoli cicli di tastatura mediante copiatura o rinomina.

Il formato e il contenuto del file TCHPRMAN.TXT vengono definiti dal costruttore della macchina.



Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini



Utilizzare questa funzione per memorizzare i valori di misura nel sistema di coordinate del pezzo. Per memorizzare i risultati di misura nel sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF), utilizzare il softkey INTRODUZ. TABELLA PRESET (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset" a pagina 300).

Tramite il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI il TNC può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati in una tabella origini:

- ▶ Eseguire una funzione di tastatura qualsiasi
- ▶ Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di introduzione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- ▶ Inserire il numero dell'origine nel campo di immissione **Numero in tabella =**
- ▶ Premere il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI; il TNC memorizza l'origine nel numero inserito della tabella origini specificata



Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset



Utilizzare questa funzione per memorizzare i valori di misura nel sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF). Per memorizzare i risultati di misura nel sistema di coordinate del pezzo, utilizzare il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini" a pagina 299).

Tramite il softkey INTRODUZ. TABELLA PRESET il TNC può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati in una tabella Preset. I valori misurati vengono memorizzati riferiti al sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF). La tabella Preset ha il nome PRESET.PR ed è memorizzata nella directory TNC:\table\.

- ▶ Eseguire una funzione di tastatura qualsiasi
- ▶ Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di introduzione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- ▶ Inserire il numero del Preset nel campo di immissione **Numero in tabella:**
- ▶ Premere il softkey INTRODUZ. TABELLA PRESET: il TNC registra l'origine nel numero inserito della tabella Preset

11.6 Calibrazione del sistema di tastatura 3D

Panoramica

Per poter determinare con precisione il punto di commutazione effettivo di un sistema di tastatura 3D, è necessario calibrare il tastatore, il TNC potrebbe altrimenti non determinare alcun risultato di misura esatto.



Calibrare sempre il sistema di tastatura in caso di:

- messa in servizio
- rottura del tastatore
- sostituzione del tastatore
- modifica dell'avanzamento di tastatura
- irregolarità, ad es., a seguito di un riscaldamento della macchina
- modifica dell'asse utensile attivo

Se dopo l'operazione di calibrazione si preme il softkey OK, i valori di calibrazione vengono acquisiti per il tastatore attivo. I dati utensile aggiornati sono immediatamente attivi, non è necessario chiamare nuovamente l'utensile.

Nella calibrazione il TNC rileva la lunghezza "efficace" del tastatore e il raggio "efficace" della sfera di tastatura. Per la calibrazione del sistema di tastatura 3D fissare sulla tavola della macchina un anello di regolazione o un perno con spessore e raggio noti.

Il TNC dispone di cicli per la calibrazione della lunghezza e del raggio:

- Selezionare il softkey TOUCH PROBE.
- Visualizzare i cicli di calibrazione: premere CALIBR. TS.
- Selezionare il ciclo di calibrazione

Cicli di calibrazione del TNC:

Softkey	Funzione	Pagina
	Calibrazione lunghezza	Pag. 302
	Definizione raggio e offset con un anello di calibrazione	Pag. 303
	Definizione raggio e offset con un perno o calibratore	Pag. 303



Calibrazione della lunghezza efficace



HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

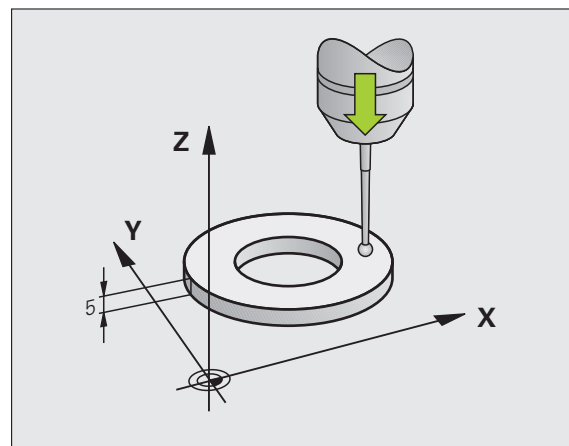


La lunghezza efficace del tastatore si riferisce sempre all'origine dell'utensile. Di regola il costruttore della macchina colloca l'origine dell'utensile sul naso del mandrino.

- Impostare l'origine nell'asse del mandrino in modo da avere sulla tavola della macchina: $Z=0$.



- Selezionare la funzione di calibrazione per la lunghezza del sistema di tastatura: premere il softkey CAL. L. Il TNC visualizza una finestra menu con campi di immissione
- Origine per lunghezza: introdurre lo spessore dell'anello di regolazione
- Nuovo ang. mandrino cal.: angolo mandrino con cui viene eseguita la calibrazione. Il TNC impiega come preimpostazione il valore CAL_ANG della tabella di tastatura. Se si modifica il valore, il TNC memorizza il valore in calibrazione nella tabella di tastatura.
- Accostare il tastatore alla superficie dell'anello di regolazione
- Se necessario modificare la direzione di spostamento: effettuare la selezione mediante softkey o i tasti cursore
- Tastatura della superficie: premere il tasto esterno di START
- Controllare i risultati (eventualmente modificare i valori)
- Premere il softkey OK per acquisire i valori
- Premere il softkey FINE per terminare la funzione di calibrazione



Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore



HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.



È possibile determinare l'offset soltanto con il tastatore idoneo.

Se si esegue una calibrazione esterna, è necessario preposizionare il tastatore al centro tramite la sfera calibratrice o il perno calibrazione. Prestare attenzione affinché le posizioni di tastatura vengano raggiunte senza pericolo di collisione.

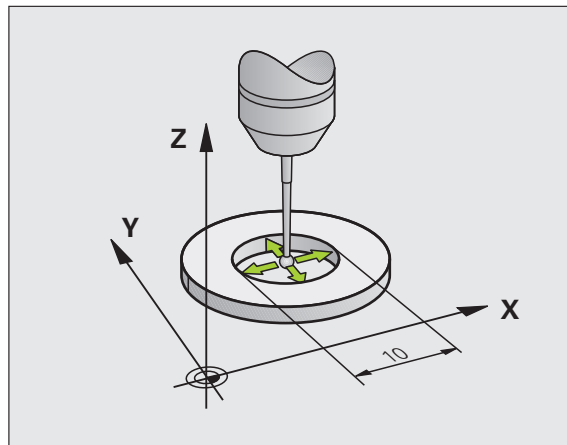
Di norma l'asse del tastatore non coincide esattamente con l'asse del mandrino. La funzione di calibrazione rileva questo offset tra l'asse del tastatore e l'asse del mandrino con una misurazione a ribaltamento (rotazione di 180°) e lo compensa mediante calcolo.

A seconda della possibilità di orientamento del tastatore, la routine di calibrazione è differente:

- Nessun orientamento possibile oppure orientamento possibile soltanto in una direzione: il TNC esegue le operazioni di tastatura e determina soltanto il raggio attivo della sfera (colonna R in tool.t)
- Orientamento possibile in due direzioni (ad es. tastatori via cavo di HEIDENHAIN): il TNC esegue otto operazioni di tastatura, ruota il tastatore di 180° ed esegue quattro altre operazioni di tastatura. Mediante la misurazione a ribaltamento viene determinato oltre al raggio anche l'offset (CAL_OF in tchprobe.tp).
- Qualsiasi orientamento possibile (ad es. tastatori a infrarossi di HEIDENHAIN): Routine di tastatura: vedere "Orientamento possibile in due direzioni"

Per la calibrazione del raggio della sfera il TNC esegue una routine di tastatura automatica. Nella prima passata il TNC determina il centro dell'anello di calibrazione o del perno (misurazione approssimativa) e posiziona il tastatore al centro. Quindi nell'operazione di calibrazione vera e propria (misurazione precisa) viene determinato il raggio della sfera. Se è possibile eseguire una misurazione a ribaltamento con il tastatore, l'offset viene determinato in una passata.

Le possibilità e modalità di orientamento del tastatore sono già predefinite per i sistemi di tastatura HEIDENHAIN. Sistemi di tastatura di altri produttori vengono configurati dal costruttore della macchina.



Nella calibrazione manuale con un anello di calibrazione procedere come descritto di seguito.

- Nel modo operativo Funzionamento manuale posizionare la sfera di tastatura nel foro dell'anello di regolazione



- Selezionare la funzione di calibrazione: premere il softkey CAL. R
- Inserire il diametro dell'anello di regolazione
- Inserire la distanza di sicurezza
- Nuovo ang. mandrino cal.: angolo mandrino con cui viene eseguita la calibrazione. Il TNC impiega come preimpostazione il valore CAL_ANG della tabella di tastatura. Se si modifica il valore, il TNC memorizza il valore in calibrazione nella tabella di tastatura.
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari e calcola il raggio efficace della sfera di tastatura. Se è possibile una misurazione a ribaltamento, il TNC calcola l'offset
- Controllare i risultati (eventualmente modificare i valori)
- Premere il softkey OK per acquisire i valori
- Premere il softkey FINE per terminare la funzione di calibrazione



Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina!

Per la calibrazione manuale con un perno o un calibratore procedere come descritto di seguito.

► Posizionare la sfera in modalità manuale al centro con il calibratore



- Selezionare la funzione di calibrazione: premere il softkey CAL. R
- inserire il diametro dell'isola
- Inserire la distanza di sicurezza
- Nuovo ang. mandrino cal.: angolo mandrino con cui viene eseguita la calibrazione. Il TNC impiega come preimpostazione il valore CAL_ANG della tabella di tastatura. Se si modifica il valore, il TNC memorizza il valore in calibrazione nella tabella di tastatura.
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D passa in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari e calcola il raggio efficace della sfera di tastatura. Se è possibile una misurazione a ribaltamento, il TNC calcola l'offset
- Controllare i risultati (eventualmente modificare i valori)
- Premere il softkey FINE per terminare la funzione di calibrazione



Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina!



Visualizzazione dei valori di calibrazione

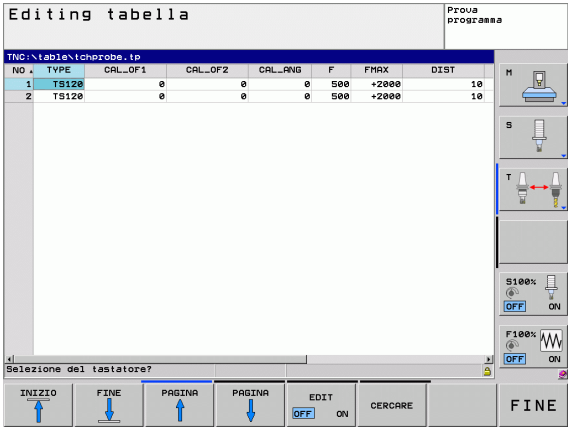
Il TNC salva nella tabella utensili la lunghezza efficace e il raggio efficace del sistema di tastatura. Il TNC salva l'offset centrale nella tabella del sistema di tastatura, nelle colonne **CAL_OF1** (asse principale) e **CAL_OF2** (asse secondario). Per visualizzare i valori memorizzati premere il softkey TABELLA TASTATORE.



Prestare attenzione che sia attivo il numero di utensile corretto, se si utilizza il tastatore, indipendentemente dal fatto che si desideri eseguire un ciclo di tastatura in modalità automatica o manuale.



Ulteriori informazioni sulla tabella del sistema di tastatura si trovano nel manuale utente Programmazione di cicli.



11.7 Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D

Introduzione

Le funzioni per l'impostazione dell'origine sul pezzo allineato vengono selezionate con i seguenti softkey:

Softkey	Funzione	Pagina
	Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi	Pag. 307
	Impostazione centro cerchio quale origine	Pag. 308
	Asse centrale quale origine	Pag. 311

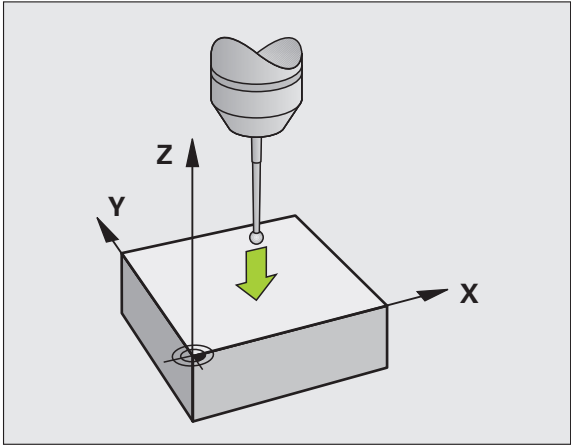


HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura e allo stesso tempo l'asse per cui impostare l'origine, ad es. tastare Z in direzione Z-: selezionare mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Origine: inserire la coordinata nominale, confermare con il softkey SETTARE PUNTI, vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 299
- Conclusione della funzione di tastatura: Premere il softkey FINE



Centro del cerchio quale origine

I centri di fori, tasche circolari, cilindri pieni, perni, isole circolari ecc. possono essere definiti quali origine.

Cerchio interno

Il TNC tasta automaticamente la parete circolare interna nelle 4 direzioni assiali.

In caso di cerchi interrotti (archi di cerchio) la scelta della direzione di tastatura è libera.

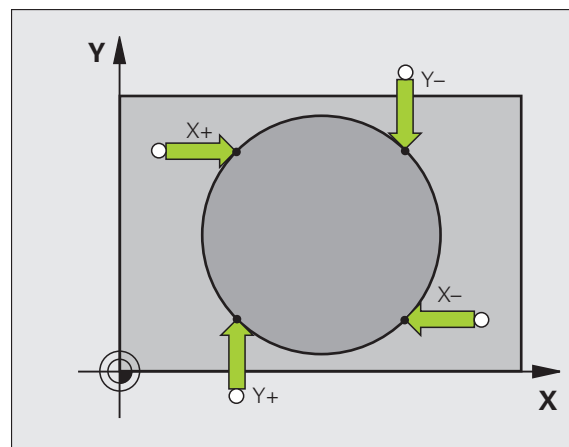
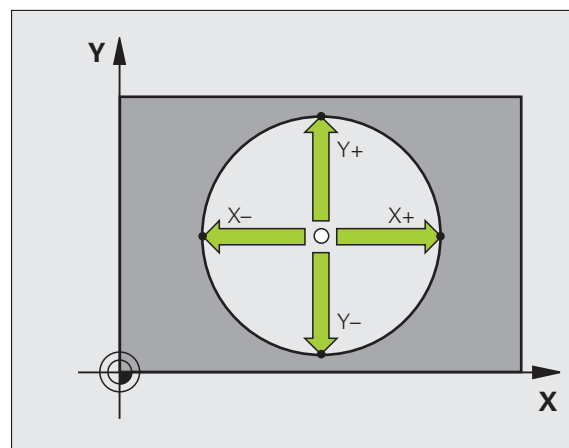
- Posizionare la sfera di tastatura approssimativamente al centro del cerchio



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE CC
- Selezionare la direzione di tastatura o il softkey per la routine automatica
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il tastatore tasta la parete interna del cerchio nella direzione selezionata. Se non si impiega alcuna routine automatica, è necessario ripetere questa operazione. Dopo la terza operazione di tastatura è possibile calcolare l'offset (sono consigliati quattro punti di tastatura).
- Terminare l'operazione di tastatura, passare al menu di valutazione: premere il softkey VALUTA
- **ORIGINE:** introdurre le due coordinate del centro del cerchio nella finestra del menu e confermarle con il softkey SETTARE PUNTI, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 299, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pagina 300)
- Conclusione della funzione di tastatura: Premere il softkey FINE



Il TNC può calcolare cerchi esterni e interni già con tre punti di tastatura, ad es. nel caso di archi. Risultati più precisi si ottengono rilevando i cerchi con quattro punti di tastatura. Se possibile, preposizionare il tastatore sempre il più possibile al centro.



Cerchio esterno

- ▶ Posizionare la sfera di tastatura all'esterno del cerchio, vicino al primo punto da tastare
- ▶ Selezione della direzione di tastatura: selezionare mediante il relativo softkey
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START. Se non si impiega alcuna routine automatica, è necessario ripetere questa operazione. Dopo la terza operazione di tastatura è possibile calcolare il centro (sono consigliati quattro punti di tastatura).
- ▶ Terminare l'operazione di tastatura, passare al menu di valutazione: premere il softkey VALUTA
- ▶ **ORIGINE:** introdurre le coordinate dell'origine e confermarle con il softkey SETTARE PUNTI oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 299, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pagina 300)
- ▶ Conclusione della funzione di tastatura: Premere il softkey FINE

A tastatura terminata il TNC visualizzerà le coordinate attuali del centro del cerchio e il raggio del cerchio PR.



Rilevamento origine mediante diversi fori/isole circolari

Nel secondo livello softkey è presente un softkey con cui è possibile impostare l'origine tramite la disposizione di diversi fori o isole circolari. È possibile definire quale origine l'intersezione di due o più elementi da tastare.

Selezione della funzione di tastatura per l'intersezione di fori/isole circolari



- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE CC



- ▶ Il foro deve essere tastato in automatico: definire tramite il softkey



- ▶ L'isola circolare deve essere tastata in automatico: definire tramite il softkey

Posizionare il tastatore approssimativamente al centro del foro o in prossimità del primo punto da tastare sull'isola circolare. Dopo aver premuto il tasto Avvio NC il TNC tasta automaticamente i punti del cerchio.

In seguito il TNC si porta sul foro successivo per tastarlo allo stesso modo. Ripetere questa operazione fino a completare la tastatura di tutti i fori per la determinazione dell'origine.

Definizione dell'origine nell'intersezione di diversi fori

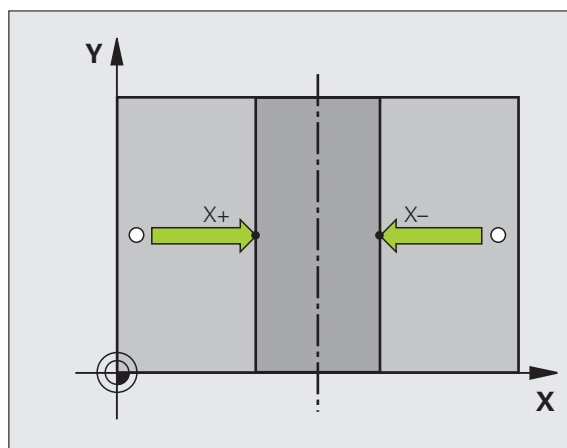
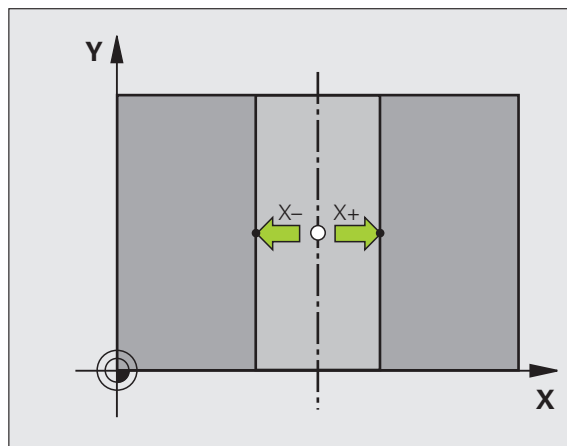


- ▶ Preposizionare il tastatore approssimativamente al centro del foro.
- ▶ Il foro deve essere tastato in automatico: definire tramite il softkey
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il tastatore tasta il cerchio in automatico
- ▶ Ripetere l'operazione per i restanti elementi
- ▶ Terminare l'operazione di tastatura, passare al menu di valutazione: premere il softkey VALUTA
- ▶ **ORIGINE:** introdurre le due coordinate del centro del cerchio nella finestra del menu e confermarle con il softkey SETTARE PUNTI, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 299, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pagina 300)
- ▶ Conclusione della funzione di tastatura: Premere il softkey FINE

Asse centrale quale origine



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto Avvio NC
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto Avvio NC
- **ORIGINE:** inserire la coordinata dell'origine nella finestra di menu, confermare con il softkey SETTARE PUNTI oppure registrare il valore in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 299, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pagina 300).
- Conclusione della funzione di tastatura: Premere il softkey FINE



Misurazione di pezzi con sistemi di tastatura 3D

I sistemi di tastatura nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico possono essere anche utilizzati per effettuare semplici misurazioni sul pezzo. Con i sistemi di tastatura 3D è possibile determinare:

- le coordinate di una posizione e, da queste,
- quote ed angoli del pezzo

Determinazione della coordinata di una posizione sul pezzo allineato



- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- ▶ Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- ▶ Selezionare la direzione di tastatura e l'asse ai quali la coordinata deve riferirsi: selezionarli mediante il relativo softkey.
- ▶ Avviare la tastatura: premere il tasto esterno di START

Il TNC visualizzerà le coordinate del punto tastato quale origine.

Determinazione delle quote di un pezzo

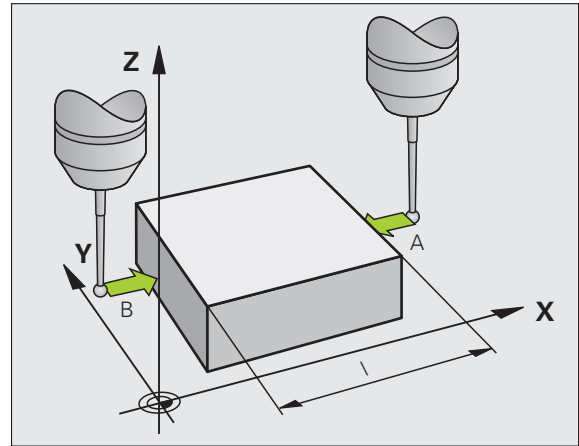


- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- ▶ Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare A
- ▶ Selezionare la direzione di tastatura mediante softkey
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START
- ▶ Prendere nota del valore visualizzato quale origine (solo nei casi ove l'origine determinata deve rimanere attiva)
- ▶ Origine: inserire "0"
- ▶ Interruzione del dialogo: premere il tasto END
- ▶ Rileselezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- ▶ Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare B
- ▶ Selezione direzione di tastatura mediante softkey: stesso asse, ma direzione opposta rispetto alla prima tastatura.
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START

Nel campo di visualizzazione ORIGINE comparirà la distanza tra i due punti sull'asse di coordinata.

Reset dell'indicazione di posizione sui valori prima della misurazione della lunghezza

- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- ▶ Ritastare il primo punto tastato
- ▶ Impostare l'origine sul valore annotato
- ▶ Interruzione del dialogo: premere il tasto END



Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori

Se sulla macchina non si impiega un tastatore elettronico 3D, tutte le funzioni di tastatura descritte in precedenza (eccezione: funzioni di calibrazione) possono essere utilizzate anche con tastatori meccanici o anche con il semplice sfioramento.

Invece del segnale elettronico, generato automaticamente da un tastatore 3D durante la funzione di tastatura, il segnale di conferma della **posizione di tastatura** viene attivato manualmente tramite un tasto. Procedere come segue:



- ▶ Selezionare tramite softkey la funzione di tastatura desiderata
- ▶ Posizionare il tastatore meccanico sulla prima posizione che deve essere rilevata dal TNC
- ▶ Confermare la posizione: premere il softkey di conferma della posizione effettiva, il TNC memorizza la posizione attuale
- ▶ Spostare il tastatore sulla successiva posizione che deve essere rilevata dal TNC
- ▶ Confermare la posizione: premere il softkey di conferma della posizione effettiva, il TNC memorizza la posizione attuale
- ▶ Raggiungere eventualmente altre posizioni e rilevarle come descritto in precedenza
- ▶ **ORIGINE:** inserire nella finestra di menu le coordinate della nuova origine, confermare con il softkey **SETTARE PUNTI**, o scrivere i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 299, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pagina 300)
- ▶ Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto **END**

12

**Posizionamento con
immissione manuale**



12.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici

Per le lavorazioni semplici o il preposizionamento dell'utensile è adatto il modo operativo Posizionamento con immissione manuale. In questo modo operativo è possibile introdurre un breve programma nel formato testo in chiaro HEIDENHAIN e farlo eseguire direttamente. Possono essere chiamati anche i cicli del TNC. Il programma viene memorizzato nel file \$MDI. La modalità Posizionamento con immissione manuale consente anche l'attivazione della visualizzazione di stato supplementare.

Impiego di Posizionamento con immissione manuale



Limitazione

Nel modo operativo MDI non sono disponibili le seguenti funzioni:

- Programmazione libera dei profili FK
- Ripetizioni di blocchi di programma
- Tecnica sottoprogrammi
- Correzioni di traiettoria
- Grafica di programmazione
- Chiamata di programmi **PGM CALL**
- Esecuzione grafica



Selezionare la modalità Posizionamento con immissione manuale. Programmare il file \$MDI secondo necessità



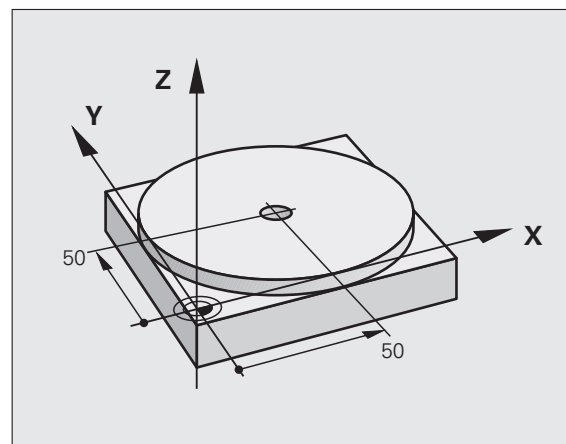
Avviare l'esecuzione del programma: premere il tasto esterno di START

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 ed eseguito 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 **200 FORATURA**.

```
0 BEGIN PGM $MDI MM
```



1 TOOL CALL 1 Z S2000	Chiamata utensile: asse dell'utensile Z,
	numero giri mandrino 2000 giri/min
2 Z+200 R0 FMAX	Disimpegno utensile (F MAX = rapido)
3 X+50 R0 FMAX	Posizionamento ut. con F MAX sopra il foro
3 Y+50 R0 FMAX M3	Posizionam. UT con F MAX sopra il foro, mandrino ON
4 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo FORATURA
Q200=5 ;DISTANZA SICUREZZA	Distanza di sicurezza dell'ut. sopra il foro
Q201=-15 ;PROFONDITÀ	Profondità foro (segno=direzione di lavoro)
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	Avanzamento di foratura
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	Profondità singoli accostamenti prima del ritorno
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	Tempo di attesa in secondi dopo ogni disimpegno
Q203=-10 ;COORD. SUPERF.	Coordinata della superficie del pezzo
Q204=20 ;2ª DIST. SICUREZZA	Distanza di sicurezza dell'ut. sopra il foro
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	Tempo di attesa sul fondo foro in secondi
5 CYCL CALL	Chiamata ciclo FORATURA
6 Z+200 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile
7 END PGM \$MDI MM	Fine programma

Ciclo FORATURA: vedere "FORATURA (ciclo 200)", pagina 389



Salvataggio e cancellazione dei programmi in \$MDI

Il file \$MDI viene utilizzato generalmente per programmi brevi e di impiego temporaneo. Se è comunque necessario memorizzare un programma, procedere come descritto di seguito.



Selezionare la modalità:
MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA



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



Selezionare il file \$MDI



Selezionare "Copiare file": premere il softkey COPIARE

FILE DI DESTINAZIONE

FORO

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



Eseguire la copia



Uscire da Gestione file: premere il softkey FINE

Per ulteriori informazioni: vedere "Copia di un singolo file", pagina 101.



13

**Prova ed esecuzione del
programma**



13.1 Grafica

Applicazione

Nei modi operativi Esecuzione programma e nel modo operativo Prova 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. Utilizzando le tabelle utensili è possibile rappresentare anche una fresa a raggio frontale. 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



Il TNC non visualizza nella grafica la maggiorazione del raggio **DR** programmata in un blocco **TOOL CALL**.

La simulazione grafica non può essere utilizzata per blocchi di programma o programmi con movimenti degli assi rotativi: in questi casi non è eventualmente possibile rappresentare correttamente la grafica.

Impostazione della velocità di Prova programma



L'ultima velocità impostata rimane attiva fino a quando viene di nuovo cambiata (anche dopo un'interruzione di tensione).

Dopo l'avvio di un programma, il TNC visualizza i seguenti softkey, con cui si può impostare la velocità di simulazione:

Funzioni	Softkey
Esecuzione della prova del programma con le velocità con cui esso viene eseguito (si tiene conto degli avanzamenti programmati)	
Aumento per passi della velocità di prova	
Riduzione per passi della velocità di prova	
Esecuzione della prova del programma con la massima velocità possibile (impostazione base)	

La velocità di simulazione può anche essere impostata prima di avviare un programma:



► Commutare il livello softkey



► Selezionare le funzioni di impostazione della velocità di simulazione



► Selezionare la funzione con il softkey desiderato, ad es. aumento per passi della velocità di prova



Riepilogo: viste

Nei modi operativi di esecuzione del programma e nel modo operativo Prova programma il TNC visualizza i seguenti softkey:

Vista	Softkey
Vista dall'alto	
Rappresentazione su 3 piani	
Rappresentazione 3D	

Limitazione durante l'esecuzione del programma



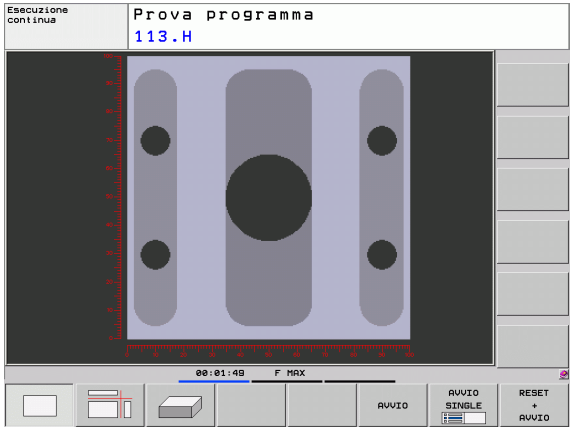
La rappresentazione grafica contemporanea alla lavorazione non è possibile se il calcolatore del TNC è già completamente impegnato con lavorazioni complesse o a grande superficie. Esempio: spianatura di tutta la superficie del pezzo grezzo con un utensile grande. In questo caso il TNC non continua la simulazione grafica e visualizza il messaggio **ERROR** nella finestra grafica, mentre la lavorazione continua ad essere eseguita.

Vista dall'alto

La simulazione grafica in questa vista è la più veloce.



- Selezionare con il softkey la vista dall'alto
- Per la rappresentazione della profondità in questa grafica si applica la regola: "Quanto più profondo, tanto più scuro"



Rappresentazione su 3 piani

Questa rappresentazione fornisce una vista dall'alto su 2 sezioni, simile ad un disegno tecnico.

Nella rappresentazione su 3 piani sono disponibili delle funzioni per l'ingrandimento di un dettaglio, vedere "Ingrandimento di dettagli", pagina 326.

Inoltre è possibile spostare mediante softkey il piano di sezione:



- Selezionare il softkey per la rappresentazione del pezzo su 3 piani



- Commutare il livello softkey fino a quando compare il softkey di selezione delle funzioni di spostamento della sezione

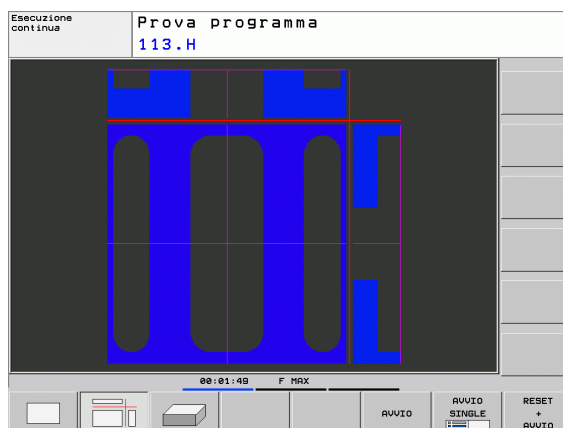


- Selezionare le funzioni per lo spostamento della sezione: il TNC visualizzerà i seguenti softkey

Funzione	Softkey
Spostamento di una sezione verticale a destra o a sinistra	 
Spostamento di una sezione verticale in avanti o all'indietro	 
Spostamento di una sezione orizzontale verso l'alto o verso il basso	 

La posizione della sezione viene visualizzata durante lo spostamento.

L'impostazione base della sezione è scelta in modo che essa si trovi nel piano di lavoro al centro del pezzo e nell'asse utensile sul bordo superiore del pezzo.



Rappresentazione 3D

In questa rappresentazione il TNC fornisce una simulazione tridimensionale del pezzo.

La rappresentazione 3D può essere ruotata tramite softkey intorno all'asse verticale e inclinata intorno all'asse orizzontale. Se al TNC è collegato un mouse, si può eseguire questa funzione anche tenendo premuto il tasto destro del mouse.

I contorni del pezzo grezzo all'inizio della simulazione grafica possono essere visualizzati quale riquadro.

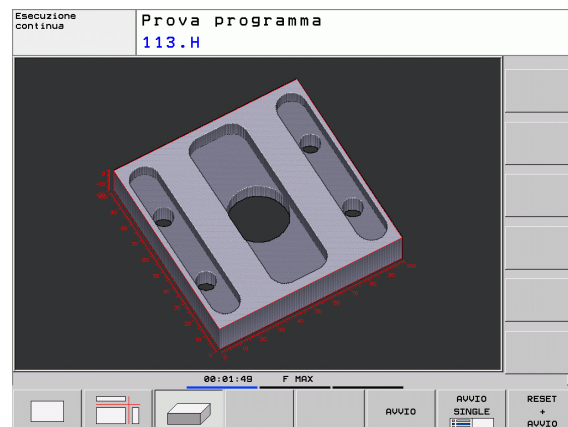
Nel modo operativo Prova programma sono disponibili funzioni per l'ingrandimento di dettagli, vedere "Ingrandimento di dettagli", pagina 326.



► Selezionare mediante softkey la rappresentazione 3D.



La velocità della grafica 3D dipende dalla lunghezza tagliente (colonna **LCUTS** nella tabella utensili). Se **LCUTS** è definito con 0 (impostazione base), la simulazione esegue i calcoli con una lunghezza tagliente infinita, e questo comporta un lungo tempo di calcolo.



Rotazione e ingrandimento/riduzione della rappresentazione 3D



- Commutare il livello softkey fino a quando compare il softkey di selezione delle funzioni di rotazione e di ingrandimento/riduzione



- Selezionare le funzioni di rotazione e ingrandimento/riduzione

Funzione	Softkey
Rotazione verticale della rappresentazione in passi di 5°	 
Inclinazione della rappresentazione intorno all'asse orizzontale in passi di 5°	 
Ingrandimento a passi della rappresentazione.	
Riduzione a passi della rappresentazione.	
Reset della rappresentazione alla dimensione programmata	

Se al TNC è collegato un mouse, si possono eseguire le funzioni descritte in precedenza anche con il mouse.

- Per ruotare in modo tridimensionale la grafica rappresentata: tenere premuto il tasto destro del mouse e muovere il mouse. Quando si rilascia il tasto destro del mouse, il TNC orienta il pezzo secondo l'allineamento definito
- Per spostare la grafica rappresentata: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse. Il TNC sposta il pezzo nella direzione corrispondente. Quando si rilascia il tasto centrale del mouse, il TNC sposta il pezzo sulla posizione definita
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona rettangolare di ingrandimento. Quando si rilascia il tasto sinistro del mouse, il TNC ingrandisce il pezzo sulla zona definita
- Per ingrandire/ridurre rapidamente con il mouse: ruotare in avanti o all'indietro la rotella del mouse



Ingrandimento di dettagli

I dettagli possono essere ingranditi in tutte le viste nel modo operativo Prova programma e in uno dei modi operativi Esecuzione programma. A tale scopo, la simulazione grafica oppure l'esecuzione del programma deve essere fermata. La funzione di ingrandimento è sempre attiva in tutte le modalità di rappresentazione.

Modifica dell'ingrandimento di un dettaglio

Softkey vedere tabella

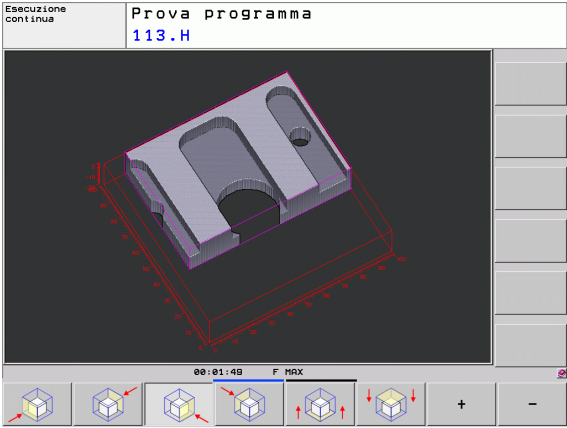
- ▶ Se necessario, fermare la simulazione grafica
- ▶ Commutare il livello softkey nel modo operativo Prova programma o in uno dei modi operativi di Esecuzione programma, finché viene visualizzato il softkey per l'ingrandimento di un dettaglio:



- ▶ Commutare il livello softkey, finché viene visualizzato il softkey di selezione delle funzioni di ingrandimento di un dettaglio



- ▶ Selezionare le funzioni per l'ingrandimento di un dettaglio
- ▶ Selezionare il lato del pezzo con il relativo softkey (vedere tabella sottostante)
- ▶ Riduzione o ingrandimento del pezzo grezzo: premere il softkey "-" o "+"
- ▶ Riavviare la prova del programma o l'esecuzione del programma con il softkey AVVIO (RESET + AVVIO) ripristinano il pezzo grezzo originale



Funzione	Softkey	
Selezione del lato sinistro/destro del pezzo		
Selezione del lato anteriore/posteriore del pezzo		
Selezione del lato superiore/inferiore del pezzo		
Spostamento della sezione per ridurre o ingrandire il pezzo grezzo	-	+
Conferma del dettaglio	RILEVAM. DETAIL	





Le lavorazioni fino ad ora simulate non vengono più considerate in seguito all'impostazione di un nuovo dettaglio del pezzo. Il TNC rappresenta come pezzo grezzo la zona già lavorata.

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 non lavorato	RESET BLK FORM
Reset dell'ingrandimento con visualizzazione del pezzo lavorato o non lavorato secondo il BLK FORM programmato	GREZZO COME BLK FORM



Azionando il softkey GREZZO COME BLK FORM il pezzo lavorato verrà visualizzato nuovamente, anche dopo un ingrandimento senza RILEVAM. DETAIL, nella grandezza programmata.

Visualizzazione utensile

Nella vista dall'alto e nella rappresentazione su 3 piani è possibile visualizzare l'utensile durante la simulazione. Il TNC rappresenta l'utensile nel diametro definito nella tabella utensili.

Funzione	Softkey
Senza visualizzazione dell'utensile durante la simulazione	DISATTIV. VISUALIZZ. UTENSILI
Visualizzazione dell'utensile durante la simulazione	DISATTIV. VISUALIZZ. UTENSILI



Calcolo del tempo di lavorazione

Modi operativi Esecuzione 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.

Prova programma

Viene visualizzato il tempo calcolato dal TNC per la durata dei movimenti dell'utensile con l'avanzamento programmato, il TNC include nel calcolo i tempi di sosta. Il tempo calcolato dal TNC è solo parzialmente adatto per calcolare il tempo di lavorazione, perché il TNC non tiene conto dei tempi di fermo macchina (ad es. per cambio utensile).

Selezione della funzione di cronometro



► Commutare il livello softkey, finché viene visualizzato il softkey di selezione delle funzioni di cronometro



► Selezionare le funzioni di cronometro

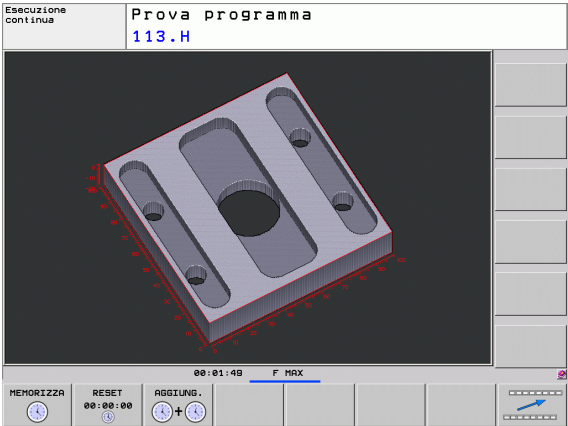


► Selezionare la funzione desiderata con il softkey, ad es. memorizzazione del tempo visualizzato

Funzioni di cronometro	Softkey
Memorizzazione del tempo visualizzato	
Visualizzazione della somma tra tempo memorizzato e tempo visualizzato	
Azzeramento del tempo visualizzato	



Durante la Prova programma, il TNC azzer il tempo di lavorazione appena viene lavorato un nuovo **BLK FORM**.



13.2 Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro

Applicazione

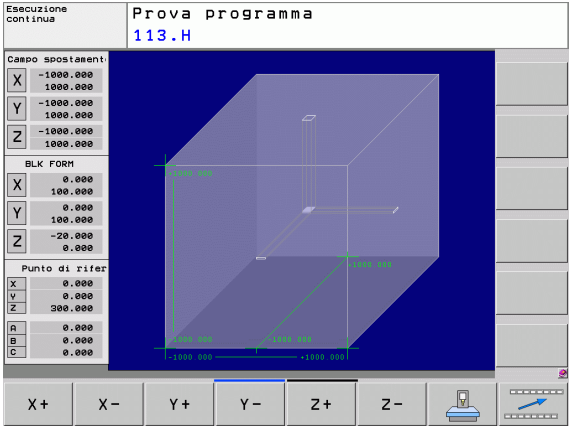
Nel modo operativo Prova programma, è possibile effettuare una verifica grafica della posizione o dell'origine del pezzo grezzo nello spazio di lavoro della macchina e attivare il controllo di tale spazio nel modo operativo Prova programma: premere il softkey **GREZZO IN ZONA LAVORAZ.** . Con il softkey **Finecorsa SW super.** (2° livello softkey) è possibile attivare o disattivare la funzione.

Un altro parallelepipedo trasparente rappresenta il pezzo grezzo, le cui dimensioni sono presentate nella tabella **BLK FORM**. Il TNC ricava le dimensioni dalla definizione del pezzo grezzo del programma selezionato. Il parallelepipedo che rappresenta il pezzo grezzo definisce il sistema di coordinate la cui origine si trova all'interno del parallelepipedo.

L'esatta posizione del grezzo all'interno dell'area di lavoro non è di norma essenziale per la Prova programma. Se si attiva tuttavia il controllo dell'area di lavoro, è necessario spostare "graficamente" il pezzo grezzo in modo tale che quest'ultimo si trovi all'interno dell'area di lavoro. Utilizzare a tale scopo i softkey riportati in tabella.

È inoltre possibile attivare l'origine attuale per il modo operativo Prova programma (vedere tabella seguente, ultima riga).

Funzione	Softkey	
Spostamento pezzo grezzo in direzione X positiva/negativa	X +	X -
Spostamento pezzo grezzo in direzione Y positiva/negativa	Y +	Y -
Spostamento pezzo grezzo in direzione Z positiva/negativa	Z +	Z -
Visualizzazione del pezzo grezzo riferito all'origine impostata		
Attivazione o disattivazione della funzione di controllo	Finecorsa SW super.	



13.3 Funzioni per la visualizzazione del programma

Panoramica

Nei modi di Esecuzione programma e nel modo operativo Prova 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	



13.4 Prova programma

Applicazione

Nel modo operativo Prova programma si può simulare l'esecuzione di programmi e di blocchi di programma per diminuire l'eventualità di errori di programmazione. Il TNC supporta la ricerca di

- incompatibilità geometriche
- indicazioni mancanti
- salti non eseguibili
- violazioni dell'area di lavoro

Inoltre è possibile utilizzare le seguenti funzioni:

- Prova 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
- Visualizzazione di stato supplementare



Attenzione Pericolo di collisione!

Nella simulazione grafica, il TNC non può simulare tutti gli spostamenti effettivamente eseguiti dalla macchina, ad es.

- spostamenti durante un cambio utensile che il costruttore della macchina ha definito in una macro di cambio utensile o tramite PLC
- posizionamenti che il costruttore della macchina ha definito in una macro di funzione M
- posizionamenti che il costruttore della macchina esegue tramite PLC

Pertanto HEIDENHAIN raccomanda di avviare ogni programma con la dovuta cautela, anche se la prova del programma non ha causato alcun messaggio d'errore e alcun danneggiamento visibile del pezzo.

Dopo una chiamata utensile, il TNC avvia una prova del programma sempre sulla seguente posizione:

- nel piano di lavoro alla posizione X=0, Y=0
- nell'asse utensile 1 mm sotto il punto **MAX** definito nel **BLK FORM**

Se si chiama lo stesso utensile, il TNC continua la simulazione del programma dall'ultima posizione programmata prima della chiamata utensile.

Per tenere un comportamento univoco anche durante l'esecuzione, dopo un cambio utensile si dovrebbe sempre raggiungere una posizione da cui il TNC è in grado di posizionarsi per la lavorazione senza collisioni.





Il costruttore della macchina può anche definire per il modo operativo Prova programma una macro di cambio utensile che simuli esattamente il comportamento della macchina; consultare il manuale della macchina.

Esecuzione della Prova programma

Quando la memoria utensili centrale è attiva, deve essere attivata anche una tabella utensili per la Prova programma (stato S). Selezionare a tale scopo una tabella utensili nel modo operativo Prova programma tramite la Gestione file (PGM MGT).

Con la funzione MOD GREZZO IN ZONA LAVORAZ. è possibile attivare per la prova del programma un controllo dell'area di lavoro, vedere "Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro", pagina 329.



- ▶ Selezionare il modo operativo Prova programma
- ▶ Visualizzare con il tasto PGM MGT la Gestione file e selezionare il file da testare 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
Reset del pezzo grezzo e prova dell'intero programma	
Prova dell'intero programma	
Prova del programma a blocchi singoli	
Arresto di Prova programma (il softkey compare solo se è stata avviata la prova del programma)	

La Prova programma può essere interrotta e ripresa in qualsiasi momento, anche all'interno di cicli di lavorazione. Per proseguire la prova, non si devono eseguire le seguenti azioni:

- selezionare un altro blocco con i tasti freccia o con il tasto GOTO
- apportare modifiche al programma
- cambiare il modo operativo
- selezionare un nuovo programma



13.5 Esecuzione programma

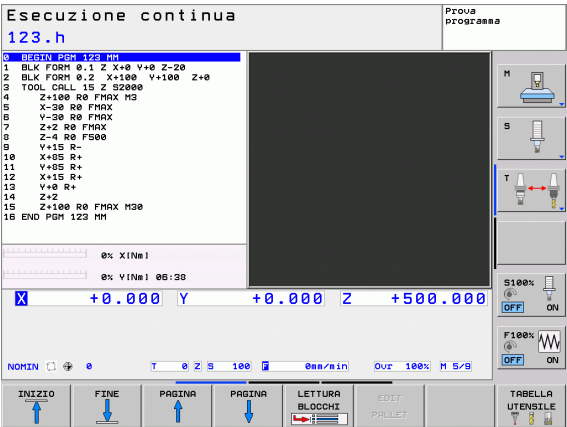
Applicazione

Nel modo operativo Esecuzione continua il TNC esegue il programma di lavorazione in modo continuo fino alla fine dello stesso o fino ad un'interruzione.

Nel modo operativo Esecuzione singola ogni blocco viene eseguito singolarmente previo azionamento del tasto esterno di START.

Per l'esecuzione del programma sono disponibili le seguenti funzioni TNC:

- Interruzione dell'esecuzione del programma
- Esecuzione del programma a partire da un determinato blocco
- Salto blocchi
- Editing della tabella utensili TOOL.T
- Controllo e modifica di parametri Q
- Correzione del posizionamento con il volantino
- Funzioni per la rappresentazione grafica
- Visualizzazione di stato supplementare



Esecuzione del programma di lavorazione

Operazioni preliminari

- 1 Serrare il pezzo sulla tavola della macchina
- 2 Impostare l'origine
- 3 Selezionare le necessarie tabelle (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.



Mediante il softkey FMAX è possibile ridurre la velocità di avanzamento, se si vuole avviare il programma NC. La riduzione si applica a tutti i movimenti in rapido e in avanzamento. Il valore immesso non è più attivo dopo lo spegnimento/accensione della macchina. Per ripristinare dopo l'inserimento la velocità di avanzamento massima fissata, si deve inserire di nuovo il corrispondente valore numerico.

Il comportamento di questa funzione è correlato alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

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

Interruzione della lavorazione

Sono disponibili diverse possibilità per interrompere l'esecuzione di un programma:

- Interruzioni programmate
- Tasto esterno di STOP
- Commutazione dell'esecuzione su Esecuzione singola

Se il TNC rileva un errore durante l'esecuzione del programma, la lavorazione viene interrotta automaticamente.

Interruzioni programmate

Le interruzioni possono essere definite 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:

- **STOP** (con e senza funzione ausiliaria)
- Funzioni ausiliarie **M0**, **M2** o **M30**
- Funzione ausiliaria **M6** (definita dal costruttore della macchina)

Interruzione mediante tasto di STOP esterno

- ▶ 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 di Stop NC (vedere tabella)
- ▶ Se la lavorazione non deve essere proseguita, effettuare un reset con il softkey STOP INTERNO: il simbolo di stop NC nell'indicazione di stato si spegne. In questo caso il programma dovrà essere riavviato dall'inizio

Icona	Significato
	Programma arrestato

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.

Esempio applicativo: disimpegno del mandrino dopo una rottura dell'utensile

- ▶ Interrompere la lavorazione
- ▶ Abilitare i tasti esterni di movimento degli assi: premere il softkey MANUALE
- ▶ Spostare gli assi della macchina con i tasti esterni di movimento



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 un programma viene interrotto con STOP INTERNO, è necessario avviare il programma con la funzione RIPOSIZ: A BLOCCO N o con GOTO "0".

Se l'esecuzione del programma viene interrotta durante un ciclo di lavorazione, si deve riprendere l'esecuzione dall'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. traslazione punto zero, rotazione, specularità)
- le coordinate dell'ultimo centro del cerchio definito



Tenere presente che 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 RIPOSIZ.).



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 dal punto in cui è stata interrotta

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
- ▶ Nuovo avvio

In caso di ripetizione dell'errore prendere nota del messaggio di errore e contattare il Servizio Assistenza.

Rientro nel programma ad un numero di blocco qualsiasi (lettura blocchi)



La funzione RIPOSIZ. A BLOCCO N deve essere consentita e 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.

Se un programma è stato interrotto con uno STOP INTERNO, il TNC presenta automaticamente il blocco N per la ripresa nel punto in cui il programma è stato interrotto.



La lettura blocchi non può iniziare in un sottoprogramma.

Tutti i programmi e le tabelle necessari devono essere preselezionati in uno dei modi operativi di Esecuzione 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.

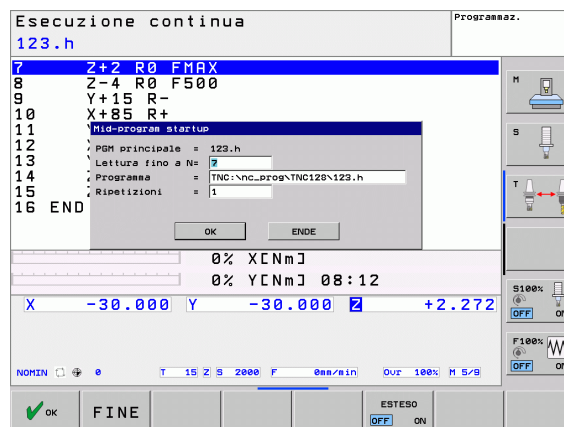
La correzione della lunghezza utensile diventa attiva solo con la chiamata utensile e un successivo blocco di posizionamento. Questo vale anche quando è stata modificata soltanto la lunghezza utensile.



Tutti i cicli di tastatura vengono saltati dal TNC durante una lettura blocchi. Quindi i parametri di risultato descritti da tali cicli non contengono alcun valore.

Non è possibile impiegare il precalcolo dei blocchi quando dopo un cambio utensili nel programma di lavorazione:

- è attivo il filtro Stretch
- si avvia il programma con un ciclo di filettatura (ciclo 17, 18, 19, 206, 207 e 209) o un blocco programma seguente
- si impiegano i cicli di tastatura 0, 1 e 3 prima dell'avvio del programma



- Selezionare il primo blocco del programma attuale per l'inizio della lettura: INSERIRE GOTO "0".



- Selezione lettura blocchi: premere il softkey LETTURA BLOCCHI
- **Letture fino a N:** inserire il numero N del blocco, nel quale la lettura deve terminare
- **PROGRAMMA:** inserire il nome del programma, nel quale si trova il blocco N
- **Ripetizioni:** inserire il numero delle ripetizioni da considerare nella lettura blocchi, qualora il blocco N si trovasse in una parte del programma da ripetere o in un sottoprogramma chiamato più volte
- Avviare la lettura blocchi: premere il tasto esterno di START
- Raggiungere il profilo (vedere il paragrafo successivo)

Accesso con il tasto GOTO



All'accesso con il tasto GOTO né il TNC né il PLC eseguono una funzione qualsiasi che garantisce un accesso sicuro.

Se si accede ad un sottoprogramma con il tasto GOTO:

- il TNC traslascia la fine del sottoprogramma (**LBL 0**)
- il TNC ripristina la funzione M126 (traslazione ottimizzata in termine di percorso degli assi rotativi)

In tali casi accedere fondamentalmente con la funzione Lettura blocchi!

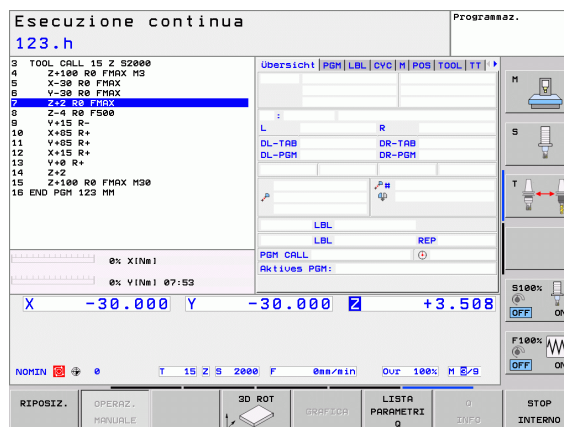
Riposizionamento sul profilo

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 un'interruzione non programmata con STOP INTERNO
- riposizionamento dopo una lettura blocchi con RIPOSIZ. A BLOCCO N, ad es. dopo una interruzione con STOP INTERNO
- 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)

Riposizionamento sul profilo

- Premere il softkey RAGGIUNGERE POSIZIONE
- Ripristinare eventualmente lo stato della macchina
- 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



13.6 Salto di blocchi

Applicazione

I blocchi che nella programmazione sono stati marcati con il carattere "/", possono essere saltati nella prova e nell'esecuzione del programma:



- ▶ Senza esecuzione o prova dei blocchi di programma marcati con "/": impostare il softkey su ON



- ▶ Esecuzione o prova dei blocchi di programma marcati con "/": impostare il softkey su OFF



Questa funzione non è attiva per i blocchi **TOOL DEF**.

L'impostazione selezionata per ultima rimane memorizzata anche dopo un'interruzione della tensione di alimentazione.

Inserimento del carattere "/"

- ▶ Nel modo operativo **Programmazione** selezionare il blocco da cui deve essere inserito il carattere di mascheratura



- ▶ Selezionare il softkey INSERIRE

Cancellazione del carattere "/"

- ▶ Nel modo operativo **Programmazione** selezionare il blocco da cui deve essere cancellato il carattere di mascheratura



- ▶ Selezionare il softkey RIMUOVI

13.7 Interruzione programmata del programma

Applicazione

Il TNC interrompe l'esecuzione del programma per blocchi in cui è programmata una funzione M1. Programmando M1 nel modo operativo Esecuzione programma, il TNC non disinserisce né il mandrino né il refrigerante.



- ▶ Senza interruzione dell'esecuzione o del test di un programma nei blocchi con M1: impostare il softkey su OFF



- ▶ Interruzione dell'esecuzione o del test di un programma nei blocchi con M1: impostare il softkey su ON



14

Funzioni MOD



14.1 Selezione della funzione MOD

Tramite le funzioni MOD si possono selezionare ulteriori modalità di visualizzazione e di impostazione. È inoltre possibile inserire codici e abilitare l'accesso alle aree protette. 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. Apertura della finestra in primo piano con le funzioni MOD



- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto MOD. Il TNC apre una finestra in primo piano in cui sono visualizzate le funzioni MOD disponibili.

Modifica delle impostazioni

Per modificare una impostazione sono disponibili – in relazione alla funzione selezionata – tre possibilità:

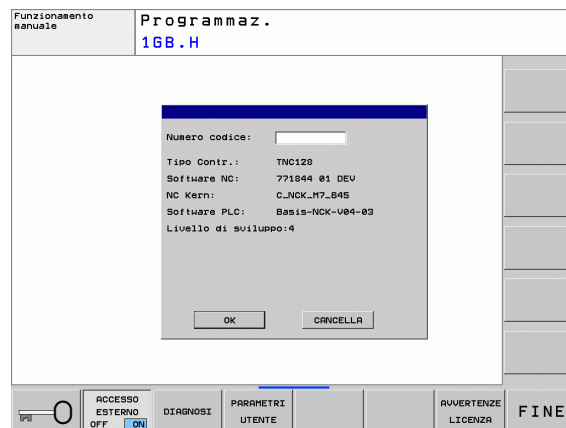
- Introduzione diretta di un valore numerico, ad es. per definire i limiti del campo di spostamento
- Modifica dell'impostazione mediante azionamento del tasto ENT, ad es. per definire l'inserimento del programma
- Modifica dell'impostazione tramite una finestra di selezione



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 con il tasto ENT. Se non si desidera modificare l'impostazione, chiudere la finestra con il tasto END.

Uscita dalle funzioni MOD

- Uscire dalla funzione MOD: premere il softkey FINE o il tasto END



Panoramica delle funzioni MOD

A seconda del modo operativo selezionato sono disponibili le seguenti funzioni:

Programmazione:

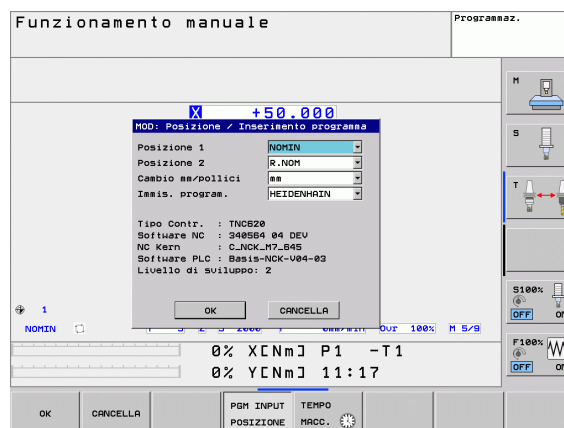
- Visualizzazione dei numeri software
- Impostazione del numero codice
- Eventuali parametri utente specifici di macchina
- Avvertenze legali

Prova programma:

- Visualizzazione dei numeri software
- Visualizzazione della tabella utensili attiva nel test del programma
- Visualizzazione della tabella origini attiva nel test del programma

In tutti gli altri modi operativi:

- Visualizzazione dei numeri software
- Selezione dell'indicazione di posizione
- Impostazione dell'unità di misura (mm/pollici)
- Impostazione della lingua di programmazione per MDI
- Definizione degli assi per la conferma della posizione reale
- Visualizzazione dei tempi operativi



14.2 Numeri software

Applicazione

I seguenti numeri software compaiono sullo schermo del TNC dopo la selezione delle funzioni MOD "Versione software":

- **Tipo di controllo**: denominazione del controllo (viene gestito da HEIDENHAIN)
- **Software NC**: numero del software NC (gestito da HEIDENHAIN)
- **Software NC**: numero del software NC (gestito da HEIDENHAIN)
- **NCK**: numero del software NC (gestito da HEIDENHAIN)
- **Software PLC**: numero o nome del software PLC (gestito dal costruttore della macchina)

Nella funzione MOD "Informazioni FCL" il TNC visualizza le seguenti informazioni:

- **Stato di sviluppo (FCL=Feature Content Level)**: Stato di sviluppo installato sul controllo (vedere "Livello di sviluppo (upgrade funzionali)" a pagina 8)



14.3 Inserimento del numero codice

Applicazione

Per le seguenti funzioni il TNC richiede il relativo numero codice:

Funzione	Numero codice
Selezione dei parametri utente	123
Configurazione della scheda Ethernet	NET123
Abilitazione delle funzioni speciali nella programmazione parametri Q	555343



14.4 Configurazione delle interfacce dati

Interfacce seriali del TNC 128

Il TNC 128 impiega automaticamente il protocollo LSV2 per la trasmissione seriale dei dati. Il protocollo LSV2 è impostato in modo fisso e, esclusa l'impostazione del baud rate (parametro macchina **baudRateLsv2**), non può essere modificato. Si può anche definire un modo di trasmissione (interfaccia) diverso. In tale caso le possibilità di impostazione descritte nel seguito sono efficaci per l'interfaccia rispettivamente definita.

Applicazione

Per impostare un'interfaccia dati, selezionare la gestione file (PGM MGT) e premere il tasto MOD. Premere ancora una volta il tasto MOD e inserire il numero codice 123. Il TNC visualizza il parametro utente **GfgSerialInterface**, in cui si possono inserire le seguenti impostazioni:

Configurazione dell'interfaccia RS-232

Aprire la cartella RS232. Il TNC visualizza le seguenti possibilità di impostazione:

Programmazione del BAUD-RATE (baudRate)

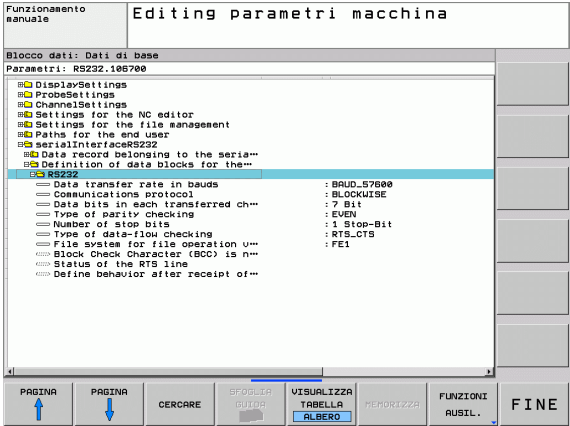
Il BAUD RATE (velocità di trasmissione dati) può essere selezionata tra 110 e 115.200 baud.

Programmazione del protocollo (protocol)

Il protocollo di trasmissione regola il flusso dei dati durante una trasmissione seriale (confrontabile con MP5030 di iTNC 530).



L'impostazione BLOCCHI definisce in questo caso una forma di trasmissione dati che consente di trasferire i dati raggruppati in blocchi. Non è comunque da confondere con la ricezione a blocchi e l'elaborazione di dati come su controlli numerici TNC di vecchia generazione. La ricezione a blocchi e la contemporanea esecuzione dello stesso programma NC non è supportata dal controllo numerico!



Protocollo di trasmissione dati	Selezione
Trasmissione dati standard	STANDARD
Trasmissione dati a pacchetti	BLOCCHI
Trasmissione senza protocollo	RAW_DATA



Programmazione dei bit dati (dataBits)

Con l'impostazione dataBits si definisce se un carattere deve essere trasmesso con 7 o 8 bit di dati.

Controllo della parità (parity)

Con il bit di parità vengono riconosciuti gli errori di trasmissione. Il bit di parità può essere formato in tre modi diversi:

- Nessuna parità (NONE): si rinuncia al riconoscimento degli errori
- Parità pari (EVEN): in questo caso esiste un errore se il ricevitore rileva un numero dispari di bit settati
- Parità dispari (ODD): in questo caso esiste un errore se il ricevitore rileva un numero dispari di bit settati

Programmazione degli stop bit (stopBits)

Con lo start bit e uno o due stop bit viene resa possibile per il ricevitore nella trasmissione dati seriale una sincronizzazione su ogni carattere trasmesso.

Programmazione dell'handshake (flowControl)

Attraverso l'handshake due dispositivi realizzano un controllo della trasmissione dati. Si distingue tra handshake software e handshake hardware.

- Nessun controllo del flusso dei dati (NONE): handshake non attivo
- Handshake hardware (RTS_CTS): stop di trasmissione attivo con RTS
- Handshake software (XON_XOFF): stop di trasmissione attivo con DC3 (XOFF)



Impostazioni per la trasmissione dati con il software per PC TNCserver

Eseguire nei parametri utente (**serialInterfaceRS232 / Definizione di record dati per porte seriali / RS232**) le seguenti impostazioni:

Parametri	Selezione
Velocità di trasmissione dati in Baud	Deve coincidere con l'impostazione in TNCserver
Protocollo di trasmissione dati	BLOCCHI
Bit di dati in ogni carattere trasmesso	7 bit
Tipo di controllo parità	EVEN
Numero bit di stop	1 bit di stop
Tipo di definizione handshake	RTS_CTS
Sistema di file per operazione file	FE1

Selezione del modo operativo del dispositivo esterno (fileSystem)



Nei modi operativi FE2 ed FEX non si possono utilizzare le funzioni "Importare tutti i programmi", "Importare il programma proposto" e "Importare directory"

Dispositivo periferico	Modo operativo	Icona
PC con software HEIDENHAIN per la trasmissione dati TNCremoNT	LSV2	
Unità a dischetti HEIDENHAIN	FE1	
Apparecchi periferici, quali stampanti, lettori, perforatrici, PC senza TNCremoNT	FEX	



Software per la trasmissione dati

Per trasferire file dal TNC e al TNC, si consiglia l'uso del software HEIDENHAIN per il trasferimento dati TNCremoNT. Con TNCremoNT è possibile comandare, tramite interfaccia seriale o interfaccia Ethernet, tutti i controlli HEIDENHAIN.



La versione attuale di TNCremoNT può essere scaricata gratuitamente dal Filebase HEIDENHAIN (www.heidenhain.it, <Servizi e documentazione>, <Software>, <PC-Software>, <TNCremoNT>).

Requisiti di sistema per TNCremoNT:

- PC con processore 486 o superiore
- Sistema operativo Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MByte di memoria di lavoro
- 5 MByte liberi su disco fisso
- Disponibilità di un'interfaccia seriale libera o collegamento alla rete TCP/IP

Installazione sotto Windows

- ▶ Avviare il programma di installazione SETUP.EXE dalla Gestione risorse (Explorer)
- ▶ Seguire le istruzioni del programma di Setup

Avviamento di TNCremoNT sotto Windows

- ▶ Fare clic su <Avvio>, <Programmi>, <Applicazioni HEIDENHAIN>, <TNCremoNT>

Al primo avvio di TNCremoNT esso prova automaticamente a stabilire un collegamento con il TNC



Trasmissione dati tra TNC e TNCremoNT



Prima di trasferire un programma dal TNC al PC verificare sempre che il programma attualmente selezionato sul TNC sia anche memorizzato. Il TNC memorizza automaticamente le modifiche, quando si cambia la modalità operativa sul TNC o si seleziona la Gestione file con il tasto PGM MGT.

Controllare che il TNC sia collegato alla corretta interfaccia seriale del PC o alla rete.

Dopo aver avviato il TNCremoNT, nella parte superiore della finestra principale **1** compariranno tutti i file memorizzati nella directory corrente. Con <File>, <Cambia cartella> si può selezionare sul 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 TNCremoNT 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:

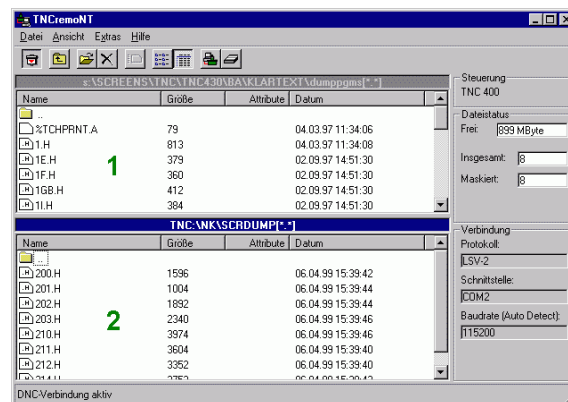
- ▶ Selezionare <Strumenti>, <TNCserver>. Il TNCremoNT si trova ora in modalità server e può ricevere dati dal TNC oppure inviarli al TNC
- ▶ Selezionare sul TNC le funzioni per la Gestione file tramite il tasto PGM MGT (vedere "Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno" a pagina 115) e trasmettere i file desiderati

Uscita da TNCremoNT

Selezionare l'opzione menu <File>, <Esci>



Si consiglia anche l'utilizzo della funzione di guida contestuale di TNCremoNT, nella quale è contenuta la spiegazione di tutte le funzioni. La chiamata si effettua tramite il tasto F1.



14.5 Interfaccia Ethernet

Introduzione

Il TNC è equipaggiato in modo standard con una scheda Ethernet che ne consente l'inserimento quale Client nella propria rete. Il TNC trasmette i dati attraverso la scheda Ethernet con

- il protocollo **smb** (server **m**essage **b**lock) per sistemi operativi Windows, oppure
- la famiglia di protocolli **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) e con l'ausilio del NFS (Network File System)

Possibilità di collegamento

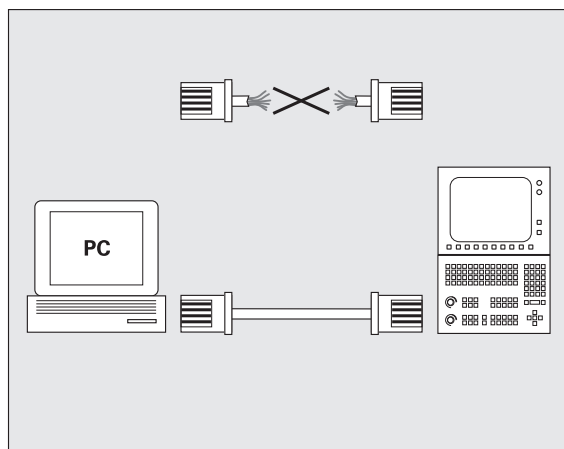
La scheda Ethernet del TNC può essere collegata alla rete tramite il connettore RJ45 (X26, 100BaseTX oppure 10BaseT) oppure collegata direttamente con un PC. Il connettore è separato galvanicamente dall'elettronica del controllo.

Con il connettore 100BaseTX oppure 10BaseT utilizzare coppie di cavi intrecciati per il collegamento del TNC in rete.



La lunghezza massima del cavo tra il TNC ed un nodo dipende dalla classe di qualità del cavo, dal rivestimento e dal tipo di rete (100BaseTX o 10BaseT).

Senza grandi difficoltà il TNC può anche essere collegato direttamente con un PC equipaggiato con una scheda Ethernet. A tale scopo, collegare il TNC (connettore X26) e il PC con un cavo Ethernet incrociato (denominazione commerciale: cavo Patch incrociato oppure cavo STP incrociato)



Collegamento del controllo alla rete



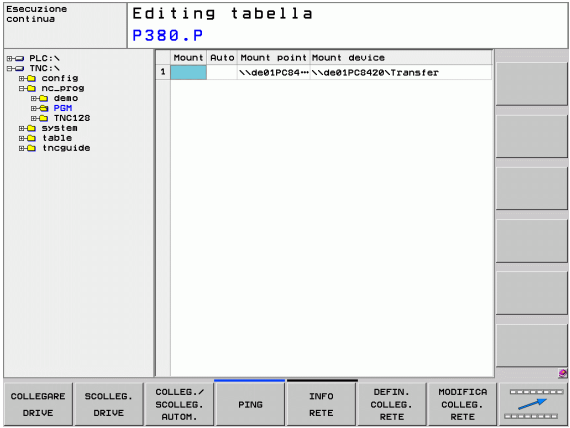
Far configurare il TNC da uno specialista di configurazione di reti.

Tenere presente che il TNC esegue un riavvio a caldo automatico, se si cambia l'indirizzo IP del TNC.

Panoramica delle funzioni di configurazione di rete

► Selezionare nella gestione file (PGM MGT) il softkey **Rete**

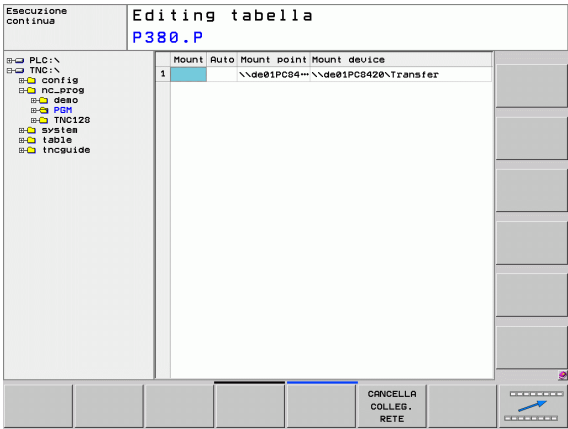
Funzione	Softkey
Realizzazione del collegamento con il drive di rete selezionato. Dopo il collegamento, compare sotto Mount un segno di spunta per conferma	COLLEGARE DRIVE
Interruzione del collegamento con un drive di rete	SCOLLEG. DRIVE
Attivazione o disattivazione della funzione Automount (= collegamento automatico del drive di rete durante l'avvio del controllo). Lo stato della funzione viene indicato da un segno di spunta sotto Auto nella tabella drive di rete.	COLLEGAM. AUTOM.
Controllo con la funzione Ping se è disponibile un collegamento con un determinato utente della rete. L'inserimento dell'indirizzo avviene con quattro cifre decimali separate da punti (Dotted Decimal Notation)	PING
Visualizzazione di una finestra riepilogativa con informazioni sui collegamenti di rete attivi	INFO RETE
Configurazione dell'accesso ai drive di rete (selezionabile solo dopo l'inserimento del numero codice MOD NET123)	DEFIN. COLLEG. RETE
Apertura della finestra di dialogo per l'editing dei dati di un collegamento di rete esistente (selezionabile solo dopo l'inserimento del numero codice MOD NET123)	MODIFICA COLLEG. RETE
Configurazione dell'indirizzo di rete del controllo (selezionabile solo dopo l'inserimento del numero codice MOD NET123)	CONFIGURA RETE
Cancellazione di un collegamento di rete esistente (selezionabile solo dopo l'inserimento del numero codice MOD NET123)	CANCELLA COLLEG. RETE



Configurazione dell'indirizzo di rete del controllo

- ▶ Collegare il TNC (connettore X26) con la rete o con un PC
- ▶ Selezionare nella gestione file (PGM MGT) il softkey **Rete**.
- ▶ Premere il tasto MOD. Poi inserire il numero codice **NET123**.
- ▶ Premere il softkey **CONFIGURA RETE** per l'introduzione delle impostazioni generali di rete (vedere figura in centro a destra).
- ▶ Si apre una finestra di dialogo per la configurazione della rete.

Impostazione	Significato
HOSTNAME	Il controllo si presenta nella rete con questo nome. Se si utilizza un server Hostname, introdurre qui il Fully Qualified Hostname. Se non si introduce alcun nome, il TNC utilizza la cosiddetta autenticazione ZERO.
DHCP	DHCP = D ynamic H ost C onfiguration P rotocol Se nel menu a discesa si imposta SI , il controllo riceve automaticamente il proprio indirizzo di rete (indirizzo IP), la maschera Subnet, il router di default e un indirizzo broadcast eventualmente necessario da un server DHCP presente in rete. Il server DHCP identifica il controllo attraverso l'Hostname. La rete aziendale deve essere predisposta per questa funzione. Rivolgersi all'administrator di rete.
IP-ADRESS	Indirizzo di rete del controllo: in ciascuno dei quattro campi di inserimento affiancati si possono inserire tre cifre dell'indirizzo IP. Passare al campo successivo con il tasto ENT. L'indirizzo di rete del controllo viene assegnato dallo specialista di rete.
SUBNET-MASK	Serve per distinguere l'ID di rete e l'ID Host della rete: la maschera Subnet del controllo viene assegnata dallo specialista di rete.



Impostazione	Significato
BROADCAST	L'indirizzo Broadcast del controllo è necessario solo se si modifica l'impostazione standard. L'impostazione standard è formata da ID di rete e ID Host , in cui tutti i bit sono impostati a 1
ROUTER	Indirizzo di rete default router: l'inserimento è necessario solo se la rete è formata da più reti parziali collegate tra loro attraverso router.

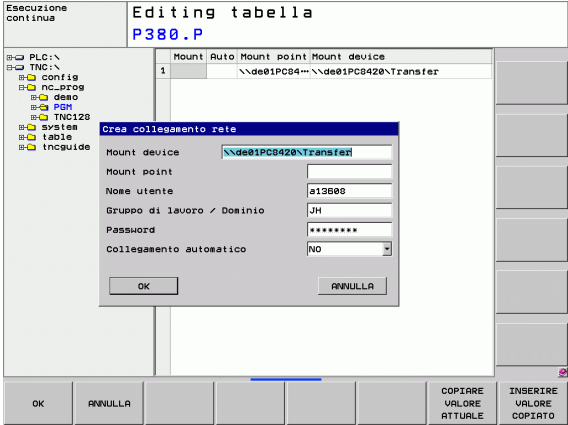


La configurazione di rete indicata diventa attiva solo dopo un riavvio del controllo. Quando la configurazione di rete viene conclusa con il pulsante o il softkey OK, dopo la conferma il controllo esegue un riavvio.

Configurazione dell'accesso di rete ad altri dispositivi (mount)

- ▶ Collegare il TNC (connettore X26) con la rete o con un PC
- ▶ Selezionare nella gestione file (PGM MGT) il softkey **Rete**.
- ▶ Premere il tasto MOD. Poi inserire il numero codice **NET123**.
- ▶ Premere il softkey **DEFIN. COLLEG. RETE**.
- ▶ Si apre una finestra di dialogo per la configurazione della rete.

Impostazione	Significato
Mount-Device	■ Collegamento tramite NFS: nome della directory che deve ricevere il mount. Questo viene formato dall'indirizzo di rete del dispositivo, da due punti, slash e dal nome della directory. L'inserimento dell'indirizzo di rete avviene con quattro cifre decimali separate da punti (Dotted Decimal Notation), ad es. 160.1.180.4:/PC. Nell'indicare il percorso, fare attenzione alle lettere maiuscole e minuscole ■ Collegamento di singoli computer Windows tramite SMB: inserire il nome di rete e il nome di abilitazione del computer, ad es. //PC1791NT/PC
Mount-Point	Nome di dispositivo: il nome di dispositivo qui indicato viene visualizzato sul controllo nel management programma per la rete che riceve il mount, ad es. WORLD: (il nome deve terminare con un doppio punto!)
Sistema file	Tipo di sistema file: ■ NFS: Network File System ■ SMB: Rete Windows



Impostazione	Significato
Opzione NFS	rsize: dimensione pacchetto per la ricezione dati in byte wsize: dimensione pacchetto per la trasmissione dati in byte time0: tempo in decimi di secondo, dopo il quale il controllo ripete una Remote Procedure Call rimasta senza risposta dal server. soft: con SI la Remote Procedure Call viene ripetuta fino a quando il server NFS risponde. Se è registrato NO, non viene ripetuta
Opzione SMB	Opzioni concernenti il tipo di sistema file SMB: le opzioni vengono indicate senza spazi, separate solo da virgole. Considerare le lettere maiuscole e minuscole. Opzioni: ip: indirizzo IP del PC Windows con cui il controllo deve essere collegato username: nome utente con il quale il controllo si identifica in rete workgroup: gruppo di lavoro con cui il controllo si identifica in rete password: password con cui il controllo si identifica in rete (massimo 80 caratteri) ulteriori opzioni SMB: possibilità di inserimento per ulteriori opzioni per la rete Windows
Collegamento automatico	Automount (SI o NO): qui si definisce se durante l'avvio del controllo deve essere eseguito automaticamente il mount della rete. I dispositivi per cui il mount non viene eseguito automaticamente possono ricevere il mount in qualsiasi momento nella gestione programmi.



L'indicazione sul protocollo manca nel TNC 128, viene impiegato il protocollo di trasmissione secondo RFC 894.



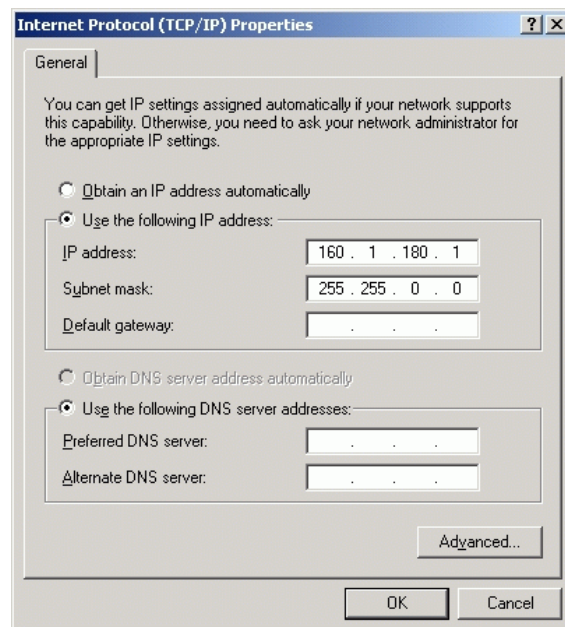
Impostazioni su un PC con Windows 2000

**Premesse**

La scheda di rete deve essere già installata sul PC e funzionante.

Se il PC con cui si desidera collegare il TNC è già collegato alla rete aziendale, si dovrebbe mantenere l'indirizzo di rete del PC ed adattare l'indirizzo di rete del TNC.

- ▶ Selezionare le impostazioni di rete tramite <Avvio>, <Impostazioni>, <Connessioni di rete>
- ▶ Cliccare con il tasto destro del mouse sul simbolo <Collegamento LAN> e successivamente nel menu che viene visualizzato su <Proprietà>
- ▶ Fare doppio clic su <Protocollo Internet (TCP/IP)> per modificare le impostazioni IP (vedere figura in alto a destra)
- ▶ Se non ancora attiva, selezionare l'opzione <Usare il seguente indirizzo IP>
- ▶ Inserire nel campo <Indirizzo IP> lo stesso indirizzo IP impostato in iTNC nelle impostazioni di rete specifiche del PC, ad es. 160.1.180.1
- ▶ Inserire nel campo <Maschera di sottorete> 255.255.0.0
- ▶ Confermare le impostazioni con <OK>
- ▶ Salvare la configurazione di rete con <OK>, sarà eventualmente necessario riavviare Windows



14.6 Selezione della visualizzazione di posizione

Applicazione

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

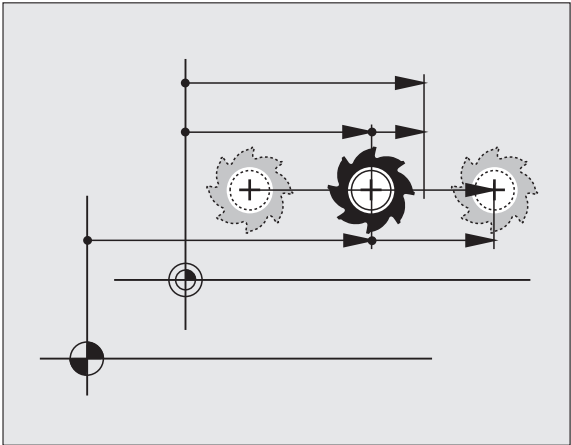
- Posizione di partenza
- Posizione finale dell'utensile
- Origine pezzo
- Origine macchina

Per la visualizzazione delle posizioni del TNC si possono selezionare le seguenti coordinate:

Funzione	Schermo
Posizione nominale; valore preimpostato dal TNC	NOMIN
Posizione reale; posizione attuale dell'utensile	REALE
Posizione di riferimento; posizione reale riferita all'origine della macchina	RIF. REALE
Posizione di riferimento; posizione nominale riferita all'origine della macchina	RIF. NOM.
Errore di inseguimento; differenza tra posizione nominale e reale	INSEG
Distanza residua rispetto alla posizione programmata; differenza tra posizione reale e finale	DIST

Con la funzione MOD **Posizione 1** si seleziona la visualizzazione di posizione nella visualizzazione di stato.

Con la funzione MOD **Posizione 2** si seleziona la visualizzazione di posizione nella visualizzazione di stato supplementare.



14.7 Selezione dell'unità di misura

Applicazione

Con questa funzione MOD si definisce se il TNC deve visualizzare le coordinate in millimetri o in pollici.

- Sistema di misura metrico: ad es. $X = 15,789$ (mm) funzione MOD cambio mm/pollici = mm. Indicazione con 3 cifre decimali
- Sistema di misura in pollici: ad 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.



14.8 Visualizzazione dei tempi operativi

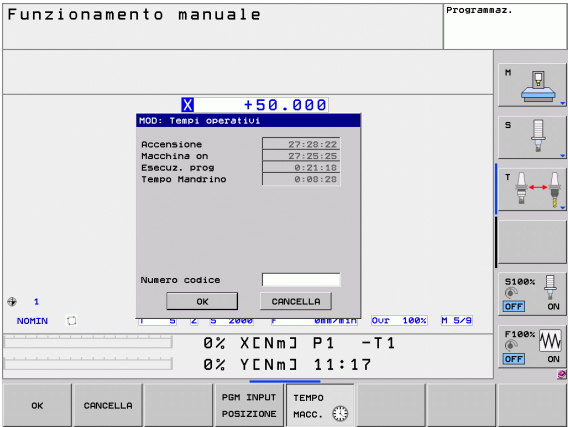
Applicazione

Selezionando il softkey TEMPO MACC. si può chiamare la visualizzazione di vari tempi operativi:

Tempo operativo	Significato
Accensione	Tempo operativo del controllo dalla messa in funzione
Macchina on	Tempo operativo della macchina dalla messa in funzione
Esecuz. programma	Tempo operativo per l'esercizio controllato dalla messa in funzione



Il costruttore della macchina ha la facoltà di visualizzare anche altri tempi. Consultare il manuale della macchina!





15

**Principi fondamentali dei
cicli**



15.1 Introduzione

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 come cicli.

La maggior parte dei cicli utilizzano i parametri Q come parametri di trasferimento. I parametri utilizzati dal TNC in diversi cicli con la stessa funzione hanno sempre lo stesso numero: ad es. **Q200** è sempre la distanza di sicurezza, **Q202** la profondità di incremento ecc.



Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli eseguono eventualmente lavorazioni estese. Per motivi di sicurezza, prima della lavorazione eseguire un test grafico!



Se si utilizzano assegnazioni indirette di parametri con cicli aventi numeri superiori a 200 (ad es. **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 ciclo in modo diretto (ad es. **Q210**).

Se si definisce un parametro di avanzamento con cicli di lavorazione aventi numeri superiori a 200, invece del valore numerico si può assegnare con il softkey anche l'avanzamento definito nel blocco **TOOL CALL** (softkey FAUTO). In funzione del rispettivo ciclo e della rispettiva funzione del parametro avanzamento, sono anche disponibili le alternative di avanzamento **FMAX** (rapido), **FZ** (avanzamento per dente) e **FU** (avanzamento per giro).

Tenere presente che una modifica dell'avanzamento **FAUTO** dopo una definizione di ciclo non ha alcun effetto, poiché durante l'elaborazione della definizione di ciclo il TNC assegna internamente l'avanzamento dal blocco **TOOL CALL**.

Se si vuole cancellare un ciclo con più blocchi parziali, il TNC emette un avviso, se il ciclo completo deve essere cancellato.

15.2 Gruppi di cicli disponibili

Panoramica Cicli di lavorazione



► Il livello softkey visualizza i vari gruppi di cicli

Gruppo di cicli	Softkey	Pagina
Cicli per foratura profonda, alesatura, barenatura, allargatura e maschiatura	FORATURA/ FILET.	Pagina 386
Cicli per fresatura di tasche e isole rettangolari	TASCHE/ ISOLE/ SCARNAL.	Pagina 426
Cicli per la conversione di coordinate per spostare, lavorare in speculare, ingrandire o ridurre qualsiasi profilo	CONVERT. COORD.	Pagina 442
Cicli speciali per tempo di sosta, chiamata programma, orientamento mandrino	CICLI SPECIALI	Pagina 458
Cicli per la misurazione automatica di utensili (abilitazione da parte del costruttore della macchina)		Pagina 469



► Passare eventualmente a cicli di lavorazione specifici della macchina. Tali cicli di lavorazione possono essere integrati dal costruttore.



15.3 Lavorare con i cicli di lavorazione

Cicli specifici di macchina

Su molte macchine sono disponibili cicli che sono implementati nel TNC dal costruttore in aggiunta ai cicli HEIDENHAIN. Per questi cicli è disponibile una numerazione separata:

- Cicli da 300 a 399
Cicli specifici di macchina che possono essere definiti mediante il tasto CYCLE DEF
- Cicli da 500 a 599
Cicli di tastatura specifici di macchina che possono essere definiti mediante il tasto TOUCH PROBE



Consultare il manuale della macchina per la descrizione della rispettiva funzione.

In alcune circostanze, nei cicli specifici di macchina vengono anche impiegati parametri di trasferimento già impiegati da HEIDENHAIN in cicli standard. Per evitare problemi nella sovrascrittura di parametri di trasferimento utilizzati ripetutamente quando si impiegano contemporaneamente cicli attivi DEF (cicli che il TNC esegue automaticamente alla definizione del ciclo, vedere anche "Chiamata di cicli" a pagina 370) e cicli attivi CALL (cicli che devono essere chiamati per essere eseguiti, vedere anche "Chiamata di cicli" a pagina 370), attenersi alla seguente procedura:

- Programmare sempre i cicli attivi DEF prima dei cicli attivi CALL
- Programmare un ciclo attivo DEF tra la definizione di un ciclo attivo CALL e la rispettiva chiamata del ciclo solo se non ci possono essere interferenze nei parametri di trasferimento di questi due cicli

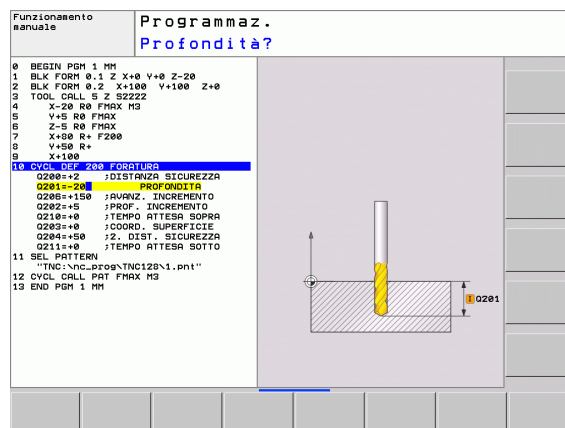
Definizione dei cicli tramite softkey

CYCL
DEF

FORATURA/
FILET.

262

- ▶ Il livello softkey visualizza i vari gruppi di cicli
- ▶ Selezionare un gruppo di cicli, ad es. i cicli di foratura
- ▶ Selezionare un ciclo, ad 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



Definizione del ciclo mediante la funzione GOTO

CYCL
DEF

GOTO

- ▶ Il livello softkey visualizza i vari gruppi di cicli
- ▶ Il TNC visualizza in una finestra in primo piano la panoramica dei cicli
- ▶ Selezionare con i tasti cursore il ciclo desiderato oppure
- ▶ Inserire il numero di ciclo e confermare ogni volta con il tasto ENT. A questo punto il TNC apre il dialogo del ciclo come descritto in precedenza

Blocchi esemplificativi NC

7 CYCL DEF 200 FORATURA	
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q201=3	;PROFONDITÀ
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO
Q202=5	;PROF. INCREMENTO
Q210=0	;TEMPO ATTESA SOPRA
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2 ^a DIST. SICUREZZA
Q211=0.25	;TEMPO ATTESA SOTTO



Chiamata di cicli



Premesse

Prima di una chiamata ciclo devono essere comunque programmati:

- **BLK FORM** per la rappresentazione grafica (necessario solo per test grafico)
- Chiamata utensile
- Senso di rotazione del mandrino (funzione ausiliaria M3/M4)
- Definizione ciclo (CYCL DEF).

Attenzione anche alle altre condizioni indicate nelle successive descrizioni dei singoli cicli.

I seguenti cicli sono attivi dalla loro definizione nel programma di lavorazione e non possono essere chiamati:

- i cicli per la conversione di coordinate
- il ciclo 9 TEMPO DI SOSTA
- tutti i cicli di tastatura

Tutti gli altri cicli possono essere chiamati con le funzioni descritte di seguito.

Chiamata del ciclo con CYCL CALL

La funzione **CYCL CALL** chiama il ciclo di lavorazione definito per ultimo. Il punto di partenza del ciclo è l'ultima posizione programmata prima del blocco CYCL CALL.



- ▶ Programmazione della chiamata ciclo: premere il tasto CYCL CALL
- ▶ Immissione della chiamata ciclo: premere il softkey CYCL CALL M
- ▶ Inserire la funzione ausiliaria M (ad es. **M3** per attivare il mandrino) o terminare il dialogo con il tasto END

Chiamata del ciclo con CYCL CALL PAT

La funzione **CYCL CALL PAT** chiama l'ultimo ciclo di lavorazione definito su tutte le posizioni impostate in una definizione di sagoma PATTERN DEF (vedere "Definizione sagoma PATTERN DEF" a pagina 372) o in una tabella punti (vedere "Tabelle punti" a pagina 380).

Chiamata del ciclo con M99/M89

La funzione **M99** attiva blocco per blocco chiama il ciclo di lavorazione definito per ultimo. **M99** può essere programmata alla fine di un blocco di posizionamento, in tale caso il TNC si porta sulla posizione e poi chiama il ciclo di lavorazione definito per ultimo.

Se il TNC deve eseguire un ciclo automaticamente dopo ogni blocco di posizionamento, programmare la chiamata del ciclo con **M89**.

Per disattivare **M89**, programmare

- **M99** nel blocco di posizionamento in cui si avvicina l'ultimo punto di partenza, oppure
- definire con **CYCL DEF** un nuovo ciclo di lavorazione



15.4 Definizione sagoma PATTERN DEF

Applicazione

Con la funzione **PATTERN DEF** si definiscono in modo semplice sagome di lavorazione regolari, che possono essere richiamate con la funzione **CYCL CALL PAT**. Come per le definizioni di cicli, anche per le definizioni di sagome sono disponibili immagini ausiliarie che chiariscono i rispettivi parametri da inserire.



Utilizzare **PATTERN DEF** solo in combinazione con l'asse utensile Z!

Sono disponibili le seguenti sagome di lavorazione:

Sagoma di lavorazione	Softkey	Pagina
PUNTO Definizione di fino a 9 posizioni di lavorazione qualsiasi		Pagina 374
RIGA Definizione di una singola riga, diritta o ruotata		Pagina 375
SAGOMA Definizione di una singola sagoma, diritta, ruotata o distorta		Pagina 376
CORNICE Definizione di una singola cornice, diritta, ruotata o distorta		Pagina 377
CERCHIO Definizione di un cerchio completo		Pagina 378
CERC PARZ Definizione di un cerchio parziale		Pagina 379



Inserimento di PATTERN DEF

SPEC
FCTELAB.
PROFILO/
PUNTOPATTERN
DEFRIGA


- ▶ Selezionare il modo operativo Editing programma
- ▶ Selezionare le funzioni speciali
- ▶ Selezionare le funzioni per lavorazioni di profili e di punti
- ▶ Aprire il blocco **PATTERN DEF**
- ▶ Selezionare la sagoma di lavorazione desiderata, ad es. riga singola
- ▶ Inserire le definizioni necessarie, confermare ogni volta con il tasto ENT

Impiego di PATTERN DEF

Non appena una definizione di sagoma è stata inserita, essa può essere richiamata tramite la funzione **CYCL CALL PAT** (vedere "Chiamata del ciclo con CYCL CALL PAT" a pagina 371). Il TNC eseguirà sulla sagoma definita il ciclo di lavorazione impostato per ultimo.



Una sagoma di lavorazione rimane attiva fino a quando si sceglie una nuova sagoma o una tabella punti mediante la funzione **SEL PATTERN**.

Tramite la lettura blocchi è possibile selezionare un punto qualsiasi in cui iniziare la lavorazione o proseguirla (vedere il manuale utente, capitolo Prova ed esecuzione del programma).



Definizione di singole posizioni di lavorazione



Si possono inserire al massimo 9 posizioni di lavorazione, confermare ogni volta il valore inserito con il tasto ENT.

Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto aggiuntivo rispetto alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.



- **Coord. X della pos. di macchina** (in valore assoluto): Inserimento coordinata X
- **Coord. Y della pos. di macchina** (in valore assoluto): Inserimento coordinata Y
- **Coordinata superficie del pezzo** (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione

Esempio: blocchi NC

```
10  Z+100 R0 FMAX
11  PATTERN DEF
    POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)
    POS2 (X+50 Y+75 Z+0)
```

Funzionamento manuale

Programmazione

Coord. X della pos. di macchina

0 BEGIN PGM PAT MM

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+20

2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+200 Z+0

3 TOOL CALL 5 Z S2000

4 L Z+100 R0 FMAX M3

5 PATTERN DEF POS1

6 END PGM PAT MM



Definizione di riga singola

Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto aggiuntivo rispetto alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.



- **Punto di partenza X** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della riga nell'asse X
- **Punto di partenza Y** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della riga nell'asse Y
- **Distanza posizioni lavorazione (in valore incrementale)**: distanza tra le posizioni di lavorazione. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- **Numero di lavorazioni**: numero totale di posizioni di lavorazione
- **Rotazione di tutta la sagoma (in valore assoluto)**: angolo di rotazione intorno al punto di partenza inserito. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (per es. X con asse utensile Z). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- **Coordinata superficie del pezzo** (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione

Esempio: blocchi NC

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
ROW1 (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)
```

Funzionamento manuale

Programmaz.

Punto di partenza X

0 BEGIN PGM PAT MM

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 V+0 Z-20

2 BLK FORM 0.2 X+100 V+200 Z+0

3 TOOL CALL S Z S2000

4 L Z+100 R0 FMAX MS

5 PATTERN DEF ROW1

6 END PGM PAT MM



Definizione di sagoma singola



Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto aggiuntivo rispetto alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

I parametri **Rotazione asse principale** e **Rotazione asse secondario** agiscono in modo additivo rispetto a una **Rotazione di tutta la sagoma** già eseguita.



- ▶ **Punto di partenza X** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della sagoma nell'asse X
- ▶ **Punto di partenza Y** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della sagoma nell'asse Y
- ▶ **Distanza posizioni lavorazione X (in valore incrementale)**: distanza tra due posizioni di lavorazione in direzione X. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- ▶ **Distanza posizioni lavorazione Y (in valore incrementale)**: distanza tra due posizioni di lavorazione in direzione Y. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- ▶ **Numero colonne**: numero totale di colonne della sagoma
- ▶ **Numero righe**: numero totale di righe della sagoma
- ▶ **Rotazione di tutta la sagoma (in valore assoluto)**: angolo di rotazione con cui tutta la sagoma viene ruotata intorno al punto di partenza inserito. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (per es. X con asse utensile Z). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- ▶ **Rotazione asse principale**: angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse principale del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo.
- ▶ **Rotazione asse secondario**: angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse secondario del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo.
- ▶ **Coordinata superficie del pezzo** (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione

Esempio: blocchi NC

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
PAT1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```

Funzionamento manuale

Programmazione

Punto di partenza X

```
0 BEGIN PGM PAT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 V+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+100 V+200 Z+0
3 TOOL DRILL 5 Z 52000
4 L Z+100 R0 FMAX M3
5 PATTERN DT PAT1
6 END PGM PAT MM
```



Definizione di cornice singola



Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto aggiuntivo rispetto alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

I parametri **Rotazione asse principale** e **Rotazione asse secondario** agiscono in modo additivo rispetto a una **Rotazione di tutta la sagoma** già eseguita.



- **Punto di partenza X** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della cornice nell'asse X
- **Punto di partenza Y** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della cornice nell'asse Y
- **Distanza posizioni lavorazione X (in valore incrementale)**: distanza tra due posizioni di lavorazione in direzione X. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- **Distanza posizioni lavorazione Y (in valore incrementale)**: distanza tra due posizioni di lavorazione in direzione Y. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- **Numero colonne**: numero totale di colonne della sagoma
- **Numero righe**: numero totale di righe della sagoma
- **Rotazione di tutta la sagoma (in valore assoluto)**: angolo di rotazione con cui tutta la sagoma viene ruotata intorno al punto di partenza inserito. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (per es. X con asse utensile Z). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- **Rotazione asse principale**: angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse principale del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo.
- **Rotazione asse secondario**: angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse secondario del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo.
- **Coordinata superficie del pezzo** (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione

Esempio: blocchi NC

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
FRAME1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```

Funzionamento manuale	Programmazione
	Punto di partenza X
<pre>0 BEGIN PGM PAT MM 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+200 Z+0 3 TOOL CALL 0 Z 02000 4 L Z+100 R0 FMAX M3 5 PATTERN DEF FRAME1 6 END PGM PAT MM</pre>	



Definizione di cerchio completo



Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto aggiuntivo rispetto alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.



- **Centro del cerchio di fori X** (in valore assoluto): coordinata del centro del cerchio nell'asse X
- **Centro del cerchio di fori Y** (in valore assoluto): coordinata del centro del cerchio nell'asse Y
- **Diametro del cerchio di fori**: Diametro del cerchio di fori
- **Angolo di partenza**: angolo polare della prima posizione di lavorazione. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (per es. X con asse utensile Z). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- **Numero di lavorazioni**: numero totale di posizioni di lavorazione sul cerchio
- **Coordinata superficie del pezzo** (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione

Esempio: blocchi NC

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
CIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)
```

Funzionamento
esemplare

Programmazione
Centro del cerchio di fori X

```
0 BEGIN PGM PAT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 V+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+100 V+200 Z+0
3 TOOL CALL 5 Z S2000
4 L Z+100 R0 FMAX PS
5 PATTERN DEF CIRC1(
6 END PGM PAT MM
```



Definizione di cerchio parziale

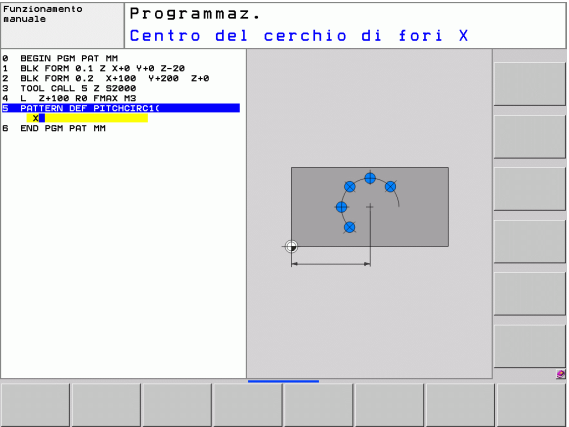
Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto aggiuntivo rispetto alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.



- **Centro del cerchio di fori X** (in valore assoluto): coordinata del centro del cerchio nell'asse X
- **Centro del cerchio di fori Y** (in valore assoluto): coordinata del centro del cerchio nell'asse Y
- **Diametro del cerchio di fori**: diametro del cerchio di fori
- **Angolo di partenza**: angolo polare della prima posizione di lavorazione. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (per es. X con asse utensile Z). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- **Passo angolare/angolo finale**: angolo polare incrementale tra due posizioni di lavorazione. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo. In alternativa possibilità di inserire l'angolo finale (commutazione tramite softkey)
- **Numero di lavorazioni**: numero totale di posizioni di lavorazione sul cerchio
- **Coordinata superficie del pezzo** (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione

Esempio: blocchi NC

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
NUM8 Z+0)
```



15.5 Tabelle punti

Applicazione

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

Utilizzando i cicli di foratura, nella tabella punti le coordinate del piano di lavoro corrispondono alle coordinate dei centri dei fori. Utilizzando cicli di fresatura, nella tabella punti le coordinate del piano di lavoro corrispondono alle coordinate del punto di partenza del relativo ciclo (ad es. coordinate del centro di una tasca circolare). Le coordinate nell'asse del mandrino corrispondono alla coordinata della superficie del pezzo.

Inserimento della tabella punti

Selezionare il modo operativo **Editing programma**:



Richiamare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT

NOME FILE?



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



Selezionare l'unità di misura: premere il softkey MM oppure INCH. Il TNC commuta sulla finestra programmi e visualizza una tabella punti vuota



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



Il nome della tabella punti deve iniziare con una lettera.

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

Mascheratura di singoli punti per la lavorazione

Nella tabella punti, mediante la colonna **FADE** è possibile etichettare il punto definito nella rispettiva riga in modo che venga mascherato a scelta per la lavorazione.



Selezionare nella tabella il punto che deve essere mascherato



Selezionare la colonna FADE



Attivare la mascheratura, o



Disattivare la mascheratura



Selezione di una tabella punti nel programma

Selezionare nel modo operativo Editing programma il programma per il quale si vuole attivare la tabella punti:



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



Premere il softkey TABELLA PUNTI

Inserire il nome della tabella punti e confermare con il tasto END. Se la tabella punti non è salvata nella stessa directory del programma NC, occorre introdurre il percorso dettagliato.

Blocco esplicativo NC

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Chiamata di ciclo assieme a tabelle punti



Chiamando **CYCL CALL PAT** il TNC esegue la tabella punti definita per ultima (anche se tale tabella è stata definita in un programma annidato con **CALL PGM**).

Se il TNC deve chiamare l'ultimo ciclo di lavorazione definito nei punti programmati in una tabella punti, programmare la chiamata Ciclo con **CYCL CALL PAT**:



- ▶ Programmazione della chiamata ciclo: premere il tasto CYCL CALL
- ▶ Richiamo della tabella punti: premere il softkey CYCL CALL PAT
- ▶ Inserire l'avanzamento per lo spostamento dell'utensile tra i punti (nessuna introduzione: spostamento con l'ultimo avanzamento programmato, **FMAX** non è valido)
- ▶ Inserire eventualmente la funzione ausiliaria M e confermare con il tasto END

Il TNC ritira l'utensile all'altezza di sicurezza tra i punti di partenza. Il TNC utilizza come altezza di sicurezza la coordinata dell'asse del mandrino alla chiamata del ciclo, oppure il valore del parametro di ciclo Q204, a seconda di quale di questi è più grande.

Se nel pre-posizionamento nell'asse del mandrino si desidera procedere con un avanzamento ridotto, utilizzare la funzione ausiliaria M103.

Funzionamento delle tabelle punti con ciclo 12

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

Funzionamento delle tabelle punti con i cicli da 200 a 207

Il TNC interpreta i punti del piano di lavoro quali coordinate del centro del foro. Volendo utilizzare nell'asse del mandrino la coordinata definita nella tabella punti quale coordinata del punto di partenza, occorre introdurre per lo spigolo superiore del pezzo (Q203) il valore 0.

Funzionamento delle tabelle punti con i cicli 251 e 256

Il TNC interpreta i punti del piano di lavoro quali coordinate del punto di partenza del ciclo. Volendo utilizzare nell'asse del mandrino la coordinata definita nella tabella punti quale coordinata del punto di partenza, occorre introdurre per lo spigolo superiore del pezzo (Q203) il valore 0.





16

**Cicli di foratura e
filettatura**



16.1 Principi fondamentali

Panoramica

Il TNC mette a disposizione complessivamente 10 cicli per le diverse lavorazioni di foratura e filettatura:

Ciclo	Softkey	Pagina
240 CENTRATURA Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza, inserimento a scelta diametro/profondità di centratura		Pagina 387
200 FORATURA Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza		Pagina 389
201 ALESATURA Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza		Pagina 391
202 BARENATURA Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza		Pagina 393
203 FORATURA UNIVERSALE Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza, rottura del truciolo, riduzione graduale		Pagina 397
204 CONTROFORATURA INVERTITA Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza		Pagina 401
205 FORATURA PROFONDA UNIVERSALE Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza, rottura del truciolo, distanza di prearresto		Pagina 405
241 FORATURA CON PUNTE A CANNONE MONOTAGLIENTI Con preposizionamento ad un punto di partenza profondo, definizione numero di giri e refrigerante		Pagina 409
206 MASCHIATURA NUOVO Con compensatore utensile, preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza		Pagina 416
207 MASCHIATURA RIGIDA NUOVO Senza compensatore utensile, preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza		Pagina 418



16.2 CENTRATURA (ciclo 240)

Esecuzione del ciclo

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile esegue la centratura con l'avanzamento **F** programmato fino al diametro di centratura inserito oppure fino alla profondità di centratura inserita
- 3 Se definita, l'utensile esegue una sosta sul fondo di centratura
- 4 Successivamente l'utensile si porta in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza o – se inserita – alla 2° distanza di sicurezza

Per la programmazione



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**.

Il segno del parametro ciclo **Q344** (diametro) oppure **Q201** (profondità) determina la direzione della lavorazione. Se si programma il diametro o la profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.



Attenzione Pericolo di collisioni!

Con il parametro macchina **displayDepthErr** si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva.

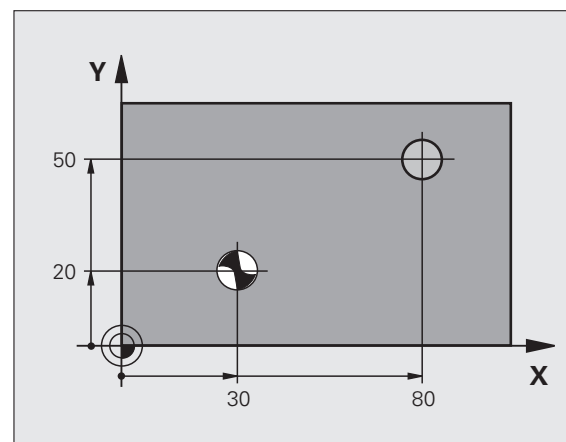
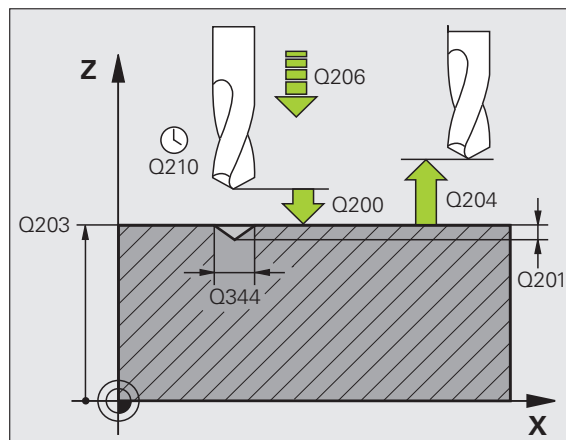
Tenere presente che con **diametro inserito positivo o profondità inserita positiva** il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!



Parametri ciclo



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo; inserire un valore positivo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Selezione profondità/diametro (0/1)** Q343: selezione se la centratura deve essere eseguita al diametro inserito o alla profondità inserita. Se la centratura deve essere eseguita al diametro inserito, si deve definire l'angolo di affilatura dell'utensile nella colonna **T-ANGLE** della tabella utensili TOOL.T.
0: centratura alla profondità inserita
1: centratura al diametro inserito
- ▶ **PROFONDITÀ** Q201 (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo di centratura (vertice del cono di centratura). Attivo solo se è definito Q343=0. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **DIAMETRO (SEGNO)** Q344: diametro di centratura. Attivo solo se è definito Q343=1. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **AVANZAMENTO INCREMENTO** Q206: velocità di spostamento dell'utensile durante la centratura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO, FU**
- ▶ **TEMPO ATTESA SOTTO** Q211: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (dispositivo di serraggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999



Esempio: blocchi NC

```

11 CYCL DEF 240 CENTRATURA
    Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA
    Q343=1 ;SELEZIONE DIAM./PROF.
    Q201=+0 ;PROFONDITÀ
    Q344=-9 ;DIAMETRO
    Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO
    Q211=0.1 ;TEMPO ATTESA SOTTO
    Q203=+20 ;COORD. SUPERFICIE
    Q204=100 ;2ª DIST. SICUREZZA
12 X+30 R0 FMAX
13 Y+20 R0 FMAX M3 M99
14 X+80 R0 FMAX
15 Y+50 R0 FMAX M99
    
```


16.3 FORATURA (ciclo 200)

Esecuzione del ciclo

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile penetra con l'AVANZAMENTO **F** programmato fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
- 3 Il TNC ritira l'utensile con **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA, dove sosta, se programmato, riportandolo in seguito con **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la prima PROFONDITÀ INCREMENTO
- 4 Successivamente l'utensile penetra con l'avanzamento **F** programmato di un'ulteriore profondità incremento
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la PROFONDITÀ DI FORATURA programmata
- 6 Dal fondo del foro l'utensile ritorna con **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

Per la programmazione



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**.

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



Attenzione Pericolo di collisioni!

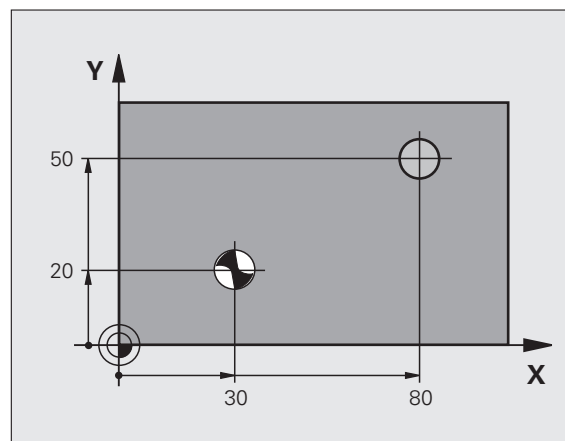
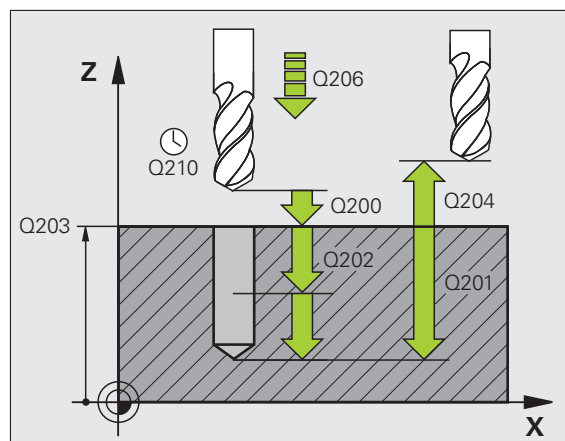
Con il parametro macchina **displayDepthErr** si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva.

Tenere presente che con **profondità inserita positiva** il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

Parametri ciclo



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo; inserire un valore positivo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **PROFONDITÀ** Q201 (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro (vertice del cono di foratura). Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **AVANZAMENTO INCREMENTO** Q206: velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO, FU**
- ▶ **PROF. INCREMENTO** Q202 (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Campo di immissione da 0 a 99999,9999. La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il TNC si porta in un unico passo fino alla profondità quando:
 - profondità incremento e profondità sono uguali
 - la profondità incremento è maggiore della profondità
- ▶ **TEMPO ATTESA SOPRA** Q210: tempo in secondi durante il quale l'utensile si arresta alla distanza di sicurezza, dopo che il TNC lo ha ritirato dal foro per lo scarico dei trucioli. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (dispositivo di serraggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **TEMPO ATTESA SOTTO** Q211: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Campo di immissione da 0 a 3600,0000



Esempio: blocchi NC

```

11 CYCL DEF 200 FORATURA
    Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA
    Q201=-15 ;PROFONDITÀ
    Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO
    Q202=5 ;PROF. INCREMENTO
    Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA
    Q203=+20 ;COORD. SUPERFICIE
    Q204=100 ;2ª DIST. SICUREZZA
    Q211=0.1 ;TEMPO ATTESA SOTTO

12 X+30 FMAX
13 Y+20 FMAX M3 M99
14 X+80 FMAX
15 Y+50 FMAX M99
    
```



16.4 ALESATURA (ciclo 201)

Esecuzione del ciclo

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile alesa con l'AVANZAMENTO **F** inserito fino alla PROFONDITÀ programmata
- 3 Se programmata, l'utensile esegue una sosta sul fondo del foro
- 4 Successivamente il TNC ritrae l'utensile con avanzamento F alla distanza di sicurezza e da lì, se programmato, con **FMAX** alla 2ª distanza di sicurezza

Per la programmazione



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**.

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



Attenzione Pericolo di collisioni!

Con il parametro macchina **displayDepthErr** si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva.

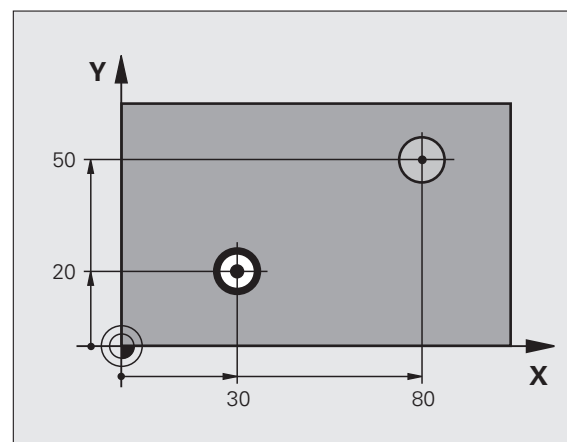
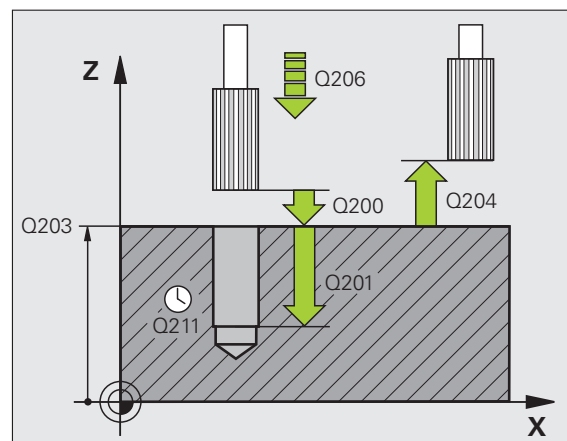
Tenere presente che con **profondità inserita positiva** il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!



Parametri ciclo



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,999
- ▶ **PROFONDITÀ** Q201 (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **AVANZAMENTO INCREMENTO** Q206: velocità di spostamento dell'utensile durante l'alesatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO, FU**
- ▶ **TEMPO ATTESA SOTTO** Q211: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- ▶ **AVANZAMENTO RITORNO** Q208: velocità di avanzamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando Q208=0, vale l'avanzamento di alesatura. Campo di immissione da 0 a 99999,999
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (dispositivo di serraggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999



Esempio: blocchi NC

```

11 CYCL DEF 201 ALESATURA
    Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA
    Q201=-15 ;PROFONDITÀ
    Q206=100 ;AVANZ. INCREMENTO
    Q211=0.5 ;TEMPO ATTESA SOTTO
    Q208=250 ;AVANZAM. RITORNO
    Q203=+20 ;COORD. SUPERFICIE
    Q204=100 ;2ª DIST. SICUREZZA
12 X+30 FMAX
13 Y+20 FMAX M3 M99
14 X+80 FMAX
15 Y+50 FMAX M99
    
```



16.5 BARENATURA (ciclo 202)

Esecuzione del ciclo

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile penetra con l'avanzamento di foratura sino alla profondità
- 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 definita nel parametro Q336
- 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 velocità di AVANZAMENTO RITIRO alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì, se programmato, con **FMAX** alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA. Se Q214=0 il ritiro ha luogo lungo la parete del foro



Per la programmazione



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore.

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**.

Il segno del parametro ciclo Profondità definisce 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.



Attenzione Pericolo di collisioni!

Con il parametro macchina **displayDepthErr** si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva.

Tenere presente che con **profondità inserita positiva** il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

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

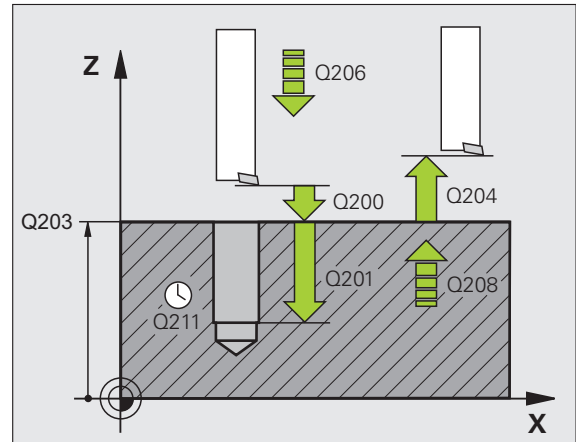
Verificare la posizione della punta dell'utensile quando si programma un orientamento del mandrino sull'angolo immesso in Q336 (ad es. modo operativo Posizionamento con immissione manuale). Selezionare l'angolo in modo tale che la punta dell'utensile sia parallela ad un asse di coordinata.

Nel disimpegno il TNC tiene conto automaticamente di una eventuale rotazione attiva del sistema di coordinate.

Parametri ciclo



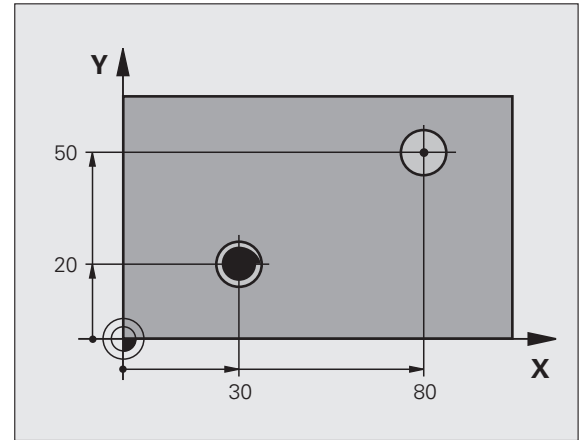
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **PROFONDITÀ** Q201 (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **AVANZAMENTO INCREMENTO** Q206: velocità di spostamento dell'utensile durante la barenatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO, FU**
- ▶ **TEMPO ATTESA SOTTO** Q211: tempo di sosta in secondi dell'utensile sul fondo del foro. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- ▶ **AVANZAMENTO RITORNO** Q208: velocità di avanzamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando Q208=0, vale l'avanzamento in profondità. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FMAX, FAUTO**
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (dispositivo di serraggio). Campo di immissione da 0 a 99999,999



16.5 BARENATURA (ciclo 202)



- **DIREZ. 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** Disimpegno dell'utensile in direzione negativa dell'asse principale
 - 2** Disimpegno dell'utensile in direzione negativa dell'asse secondario
 - 3** Disimpegno dell'utensile in direzione positiva dell'asse principale
 - 4** Disimpegno dell'utensile in direzione positiva dell'asse secondario
- **ANGOLO PER ORIENTAMENTO MANDRINO Q336** (in valore assoluto): angolo sul quale il TNC posiziona l'utensile prima del disimpegno. Campo di immissione da -360,000 a 360,000



Esempio:

10	Z+100 R0 FMAX
11	CYCL DEF 202 BARENATURA
	Q200=2 ;Distanza SICUREZZA
	Q201=-15 ;PROFONDITÀ
	Q206=100 ;AVANZ. INCREMENTO
	Q211=0.5 ;TEMPO ATTESA SOTTO
	Q208=250 ;AVANZAM. RITORNO
	Q203=+20 ;COORD. SUPERFICIE
	Q204=100 ;2ª DIST. SICUREZZA
	Q214=1 ;DIREZIONE DISIMPEGNO
	Q336=0 ;ANGOLO PER MANDRINO
12	X+30 FMAX
12	Y+20 FMAX M3 M99
14	X+80 FMAX
14	Y+50 FMAX M99

16.6 FORATURA UNIVERSALE (ciclo 203)

Esecuzione del ciclo

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile penetra con l'AVANZAMENTO **F** inserito fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
- 3 Se si è programmata la rottura del truciolo, il TNC ritira l'utensile del valore di inversione impostato. Lavorando senza rottura del truciolo, il TNC ritira l'utensile con l'AVANZAMENTO RITIRO alla DISTANZA DI SICUREZZA, dove sosta, se programmato, riportandolo successivamente in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA sulla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
- 4 Successivamente l'utensile penetra con l'avanzamento di un'ulteriore profondità incremento. La profondità incremento si riduce, se programmato, ad ogni accostamento del valore da togliere
- 5 Il TNC ripete queste operazioni (2-4) fino al raggiungimento della profondità 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'avanzamento ritiro alla distanza di sicurezza. Se è stata programmata una 2ª DISTANZA DI SICUREZZA, il TNC porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza



Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**.

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



Attenzione Pericolo di collisioni!

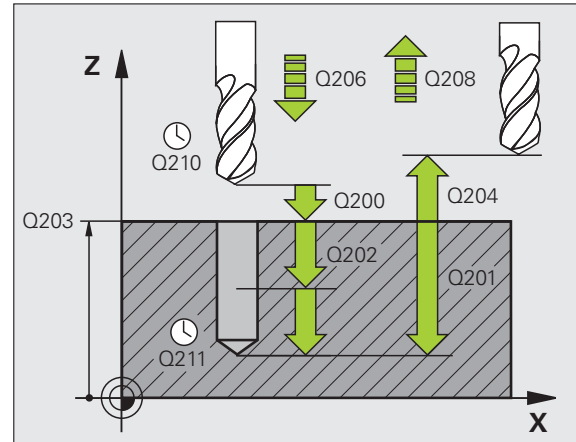
Con il parametro macchina **displayDepthErr** si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva.

Tenere presente che con **profondità inserita positiva** il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

Parametri ciclo



- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **PROFONDITÀ** Q201 (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro (vertice del cono di foratura). Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **AVANZAMENTO INCREMENTO** Q206: velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO, FU**
- **PROF. INCREMENTO** Q202 (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Campo di immissione da 0 a 99999,9999. La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il TNC si porta in un unico passo fino alla profondità quando:
 - profondità incremento e profondità sono uguali
 - la profondità incremento è maggiore della profondità e contemporaneamente non è definita una rottura truciolo
- **TEMPO ATTESA SOPRA** Q210: tempo in secondi durante il quale l'utensile si arresta alla distanza di sicurezza, dopo che il TNC lo ha ritirato dal foro per lo scarico dei trucioli. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (dispositivo di serraggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **VALORE DA TOGLIERE** Q212 (in valore incrementale): valore di cui il TNC riduce la PROFONDITÀ INCREMENTO Q202 dopo ogni accostamento. Campo di immissione da 0 a 99999,9999



- **N ROTT. TRUCIOLI PRIMA INVERS.** 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. Campo di immissione da 0 a 99999
- **PROFONDITA' MINIMA INCREMENTO** Q205 (in valore incrementale): se è stato programmato un valore da togliere, il TNC limita l'AVANZAMENTO al valore impostato nel Q205. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **TEMPO ATTESA SOTTO** Q211: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- **AVANZAMENTO RITORNO** Q208: velocità di avanzamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando Q208=0, il TNC estrae l'utensile con avanzamento Q206. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FMAX, FAUTO**
- **RITIRO PER ROTTURA TRUCIOLO** Q256 (in valore incrementale): valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura trucioli. Campo di immissione da 0,1000 a 99999,9999

Esempio: blocchi NC

11	CYCL DEF 203	FORATURA UNIVERSALE
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-20	;PROFONDITÀ	
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5	;PROF. INCREMENTO	
Q210=0	;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+20	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=50	;2ª DIST. SICUREZZA	
Q212=0.2	;VALORE DA TOGLIERE	
Q213=3	;N. ROTTURA TRUCIOLI	
Q205=3	;MIN. PROF. INCREMENTO	
Q211=0.25	;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q208=500	;AVANZAM. RITORNO	
Q256=0.2	;RITIRO ROTT. TRUCIOLO	

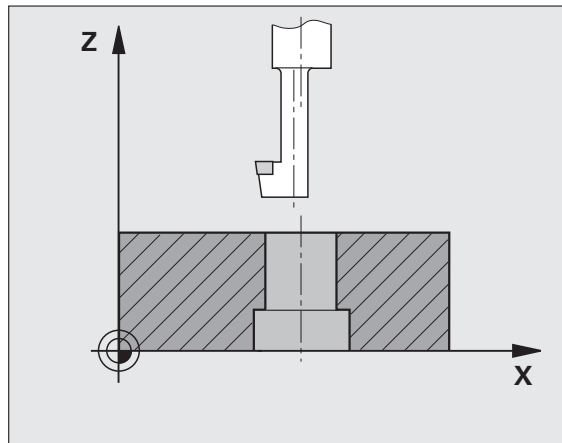


16.7 CONTROFORATURA INVERTITA (ciclo 204)

Esecuzione del ciclo

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

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo
- 2 Successivamente il TNC orienta il mandrino sulla posizione 0° e sposta l'utensile della quota di eccentricità
- 3 Successivamente l'utensile penetra con l'avanzamento di avvicinamento nel foro pre-eseguito 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 eventualmente il refrigerante e avanza poi con l'avanzamento di lavorazione alla profondità di lavorazione programmata
- 5 Se programmato l'utensile sosta sul fondo dell'allargamento, esce dal foro, esegue un orientamento del mandrino e si sposta di nuovo della quota di eccentricità
- 6 Successivamente il TNC porta l'utensile con velocità di AVANZAMENTO DI AVVICINAMENTO alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì, se programmato, con **FMAX** alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA.



Per la programmazione



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore.

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

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



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**.

Il segno del parametro ciclo Profondità 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 venga 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.



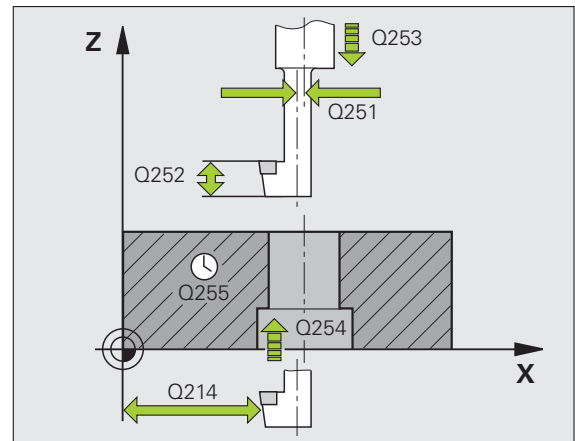
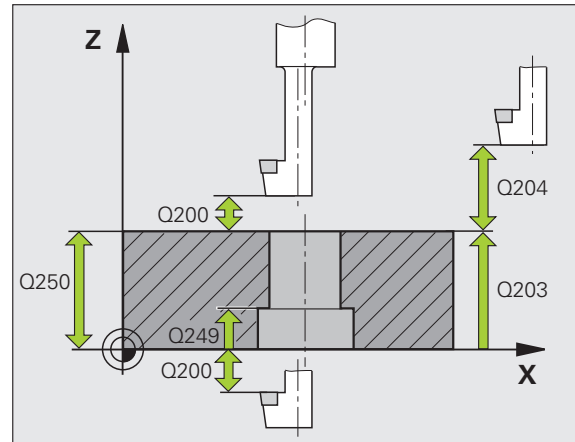
Attenzione Pericolo di collisioni!

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 immissione manuale). 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.

Parametri ciclo



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **PROFONDITÀ LAVORAZIONE** Q249 (in valore incrementale): distanza tra il piano inferiore del pezzo e il fondo dell'allargamento. Con il segno positivo l'allargamento viene eseguito nella direzione positiva dell'asse del mandrino. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **SPESSORE MATERIALE** Q250 (in valore incrementale): spessore del pezzo. Campo di immissione da 0,0001 a 99999,9999
- ▶ **ECCENTRICITÀ** Q251 (in valore incrementale): eccentricità dell'utensile alesatore; da rilevare dalla scheda tecnica dell'utensile. Campo di immissione da 0,0001 a 99999,9999
- ▶ **ALTEZZA TAGLIANTE** Q252 (in valore incrementale): distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile alesatore e il tagliente principale; da rilevare dalla scheda tecnica dell'utensile. Campo di immissione da 0,0001 a 99999,9999
- ▶ **AVANZ. PRE-POSIZIONAMENTO** Q253: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo e l'estrazione dal pezzo in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **AVANZAMENTO LAVORAZIONE** Q254: velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**
- ▶ **TEMPO ATTESA** Q255: tempo di sosta in secondi sul fondo dell'allargamento. Campo di immissione da 0 a 3600,000



- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (dispositivo di serraggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **DIREZ. 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 Disimpegno dell'utensile in direzione negativa dell'asse principale
 - 2 Disimpegno dell'utensile in direzione negativa dell'asse secondario
 - 3 Disimpegno dell'utensile in direzione positiva dell'asse principale
 - 4 Disimpegno dell'utensile in direzione positiva dell'asse secondario
- ▶ **ANGOLO PER ORIENTAMENTO MANDRINO** Q336 (in valore assoluto): angolo sul quale il TNC posiziona l'utensile prima dell'introduzione e dell'estrazione dal foro. Campo di immissione da -360,0000 a 360,0000

Esempio: blocchi NC

11 CYCL DEF 204 CONTROFORATURA INVERT.	
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q249=+5	;PROFONDITÀ LAVORAZIONE
Q250=20	;SPESSORE MATERIALE
Q251=3.5	;ECCENTRICITÀ
Q252=15	;ALTEZZA TAGLIENTE
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q254=200	;AVANZAM. LAVORAZIONE
Q255=0	;TEMPO ATTESA
Q203=+20	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2ª DIST. SICUREZZA
Q214=1	;DIREZIONE DISIMPEGNO
Q336=0	;ANGOLO PER MANDRINO



16.8 FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (ciclo 205)

Esecuzione del ciclo

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo
- 2 Se è impostato un punto di partenza più profondo, il TNC si sposta con l'avanzamento di posizionamento definito alla distanza di sicurezza sopra il punto di partenza più profondo
- 3 L'utensile penetra con l'AVANZAMENTO **F** inserito fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
- 4 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 **FMAX** fino alla DISTANZA DI PREARRESTO impostata sulla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
- 5 Successivamente l'utensile penetra con l'avanzamento di un'ulteriore profondità incremento. La profondità incremento si riduce, se programmato, ad ogni accostamento del valore da togliere
- 6 Il TNC ripete queste operazioni (2-4) fino al raggiungimento della profondità di foratura
- 7 Sul fondo del foro l'utensile sosta, se programmato, per eseguire la spoglia e dopo il tempo di sosta viene riportato con l'avanzamento ritiro alla distanza di sicurezza. Se è stata programmata una 2ª DISTANZA DI SICUREZZA, il TNC porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza



Per la programmazione



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**.

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

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

Se si inserisce un punto di partenza più profondo mediante **Q379**, il TNC modifica soltanto il punto di partenza del movimento di accostamento. I movimenti di ritorno non vengono modificati dal TNC, si riferiscono quindi alle coordinate della superficie del pezzo.



Attenzione Pericolo di collisioni!

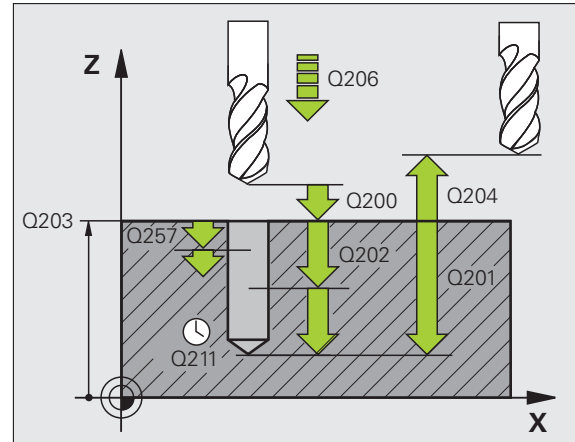
Con il parametro macchina **displayDepthErr** si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva.

Tenere presente che con **profondità inserita positiva** il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

Parametri ciclo



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q200** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **PROFONDITÀ Q201** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro (vertice del cono di foratura). Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **AVANZAMENTO INCREMENTO Q206**: velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO, FU**
- ▶ **PROF. INCREMENTO Q202** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile. Campo di immissione da 0 a 99999,9999. La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il TNC si porta in un unico passo fino alla profondità quando:
 - profondità incremento e profondità sono uguali
 - la profondità incremento è maggiore della profondità
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO Q203** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA Q204** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (dispositivo di serraggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **VALORE DA TOGLIERE Q212** (in valore incrementale): valore di cui il TNC riduce la profondità incremento Q202. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **PROFONDITA' MINIMA INCREMENTO Q205** (in valore incrementale): se è stato programmato un valore da togliere, il TNC limita l'AVANZAMENTO al valore impostato nel Q205. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **DIST. PREARRESTO SUP. 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 incremento corrente; valore per il primo accostamento. Campo di immissione da 0 a 99999,9999



- **DISTANZA PREARRESTO INFERIORE** 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 incremento corrente; valore per l'ultimo accostamento. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **PROF. INCREM. ROTTURA TRUCIOLO** Q257 (in valore incrementale): accostamento dopo il quale il TNC esegue una rottura truciolo. Nessuna rottura truciolo con impostazione 0. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **RITIRO PER ROTTURA TRUCIOLO** Q256 (in valore incrementale): valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura trucioli. Il TNC esegue il ritiro con un avanzamento di 3000 mm/min. Campo di immissione da 0,1000 a 99999,9999
- **TEMPO ATTESA SOTTO** Q211: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- **PUNTO DI PARTENZA ABBASSATO** Q379 (in valore incrementale riferito alla superficie del pezzo): punto di partenza della foratura effettiva, se con un utensile più corto è stata eseguita una foratura preliminare fino a una determinata profondità. Il TNC si sposta con **AVANZ. AVVICINAMENTO** dalla distanza di sicurezza al punto di partenza più profondo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **AVANZ. PRE-POSIZIONAMENTO** Q253: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento dalla distanza di sicurezza al punto di partenza più profondo in mm/min. È attiva solo se è stato inserito un valore Q379 diverso da 0. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FMAX, FAUTO**

Esempio: blocchi NC

11 CYCL DEF 205 FORATURA PROFONDA UNIVERSALE	
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q201=-80	;PROFONDITÀ
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO
Q202=15	;PROF. INCREMENTO
Q203=+100	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2ª DIST. SICUREZZA
Q212=0.5	;VALORE DA TOGLIERE
Q205=3	;MIN. PROF. INCREMENTO
Q258=0.5	;DIST.PREARRESTO SUP.
Q259=1	;DIST.PREARRESTO INF.
Q257=5	;PROF. ROTT. TRUCIOLO
Q256=0.2	;RITIRO ROTT. TRUCIOLO
Q211=0.25	;TEMPO ATTESA SOTTO
Q379=7.5	;PUNTO DI PARTENZA
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO

16.9 FORATURA CON PUNTE A CANNONE MONOTAGLIENTI (ciclo 241)

Esecuzione del ciclo

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo
- 2 Successivamente il TNC porta l'utensile con l'avanzamento di posizionamento definito alla distanza di sicurezza sul punto di partenza più profondo e inserisce in questa posizione il numero di giri con **M3** e il refrigerante. Il TNC esegue il movimento di penetrazione a seconda della direzione definita nel ciclo con mandrino destrorso, sinistrorso o fermo
- 3 L'utensile alesa con l'AVANZAMENTO **F** inserito fino alla PROFONDITÀ di foratura programmata
- 4 Se programmata, l'utensile esegue una sosta sul fondo del foro per eseguire la spoglia. Successivamente il TNC disinserisce il refrigerante e riporta il numero di giri al valore di partenza definito
- 5 Sul fondo del foro si ritorna con l'avanzamento ritiro dopo il tempo di sosta alla distanza di sicurezza. Se è stata programmata una 2ª DISTANZA DI SICUREZZA, il TNC porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza

Per la programmazione



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**.

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



Attenzione Pericolo di collisioni!

Con il parametro macchina **displayDepthErr** si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva.

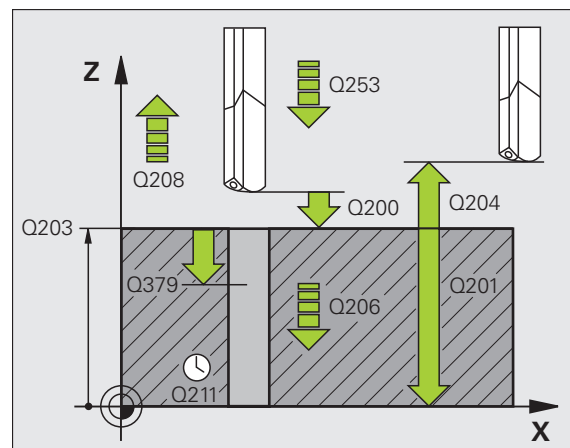
Tenere presente che con **profondità inserita positiva** il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!



Parametri ciclo



- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **PROFONDITÀ** Q201 (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **AVANZAMENTO INCREMENTO** Q206: velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO, FU**
- ▶ **TEMPO ATTESA SOTTO** Q211: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (dispositivo di serraggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **PUNTO DI PARTENZA ABBASSATO** Q379 (in valore incrementale riferito alla superficie del pezzo): punto di partenza della lavorazione di foratura effettiva. Il TNC si sposta con **AVANZ. AVVICINAMENTO** dalla distanza di sicurezza al punto di partenza più profondo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **AVANZ. PRE-POSIZIONAMENTO** Q253: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento dalla distanza di sicurezza al punto di partenza più profondo in mm/min. È attiva solo se è stato inserito un valore Q379 diverso da 0. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FMAX, FAUTO**
- ▶ **AVANZAMENTO RITORNO** Q208: velocità di avanzamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando Q208=0, il TNC estrae l'utensile con avanzamento di foratura Q206. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FMAX, FAUTO**



- **INS./ESTR. S. ROTAZIONE (3/4/5)** Q426: senso di rotazione in cui l'utensile deve ruotare all'inserimento nel foro e all'estrazione dal foro. Campo di immissione:
3: rotazione del mandrino con M3
4: rotazione del mandrino con M4
5: spostamento con mandrino fermo
- **INS./ESTR. N. GIRI MANDRINO** Q427: numero di giri al quale l'utensile deve ruotare in entrata nel foro e in uscita dal foro. Campo di immissione da 0 a 99999
- **N. GIRI FORATURA** Q428: numero di giri con cui l'utensile deve eseguire il foro. Campo di immissione da 0 a 99999
- **FUNZIONE M REFRIGERANTE ON** Q429: funzione ausiliaria M per l'inserimento del refrigerante. Il TNC inserisce il refrigerante se l'utensile si trova nel foro ad un punto di partenza più basso. Campo di immissione da 0 a 999
- **FUNZIONE M REFRIGERANTE OFF** Q430: funzione ausiliaria M per il disinserimento del refrigerante. Il TNC disinserisce il refrigerante se l'utensile si trova alla profondità di foratura. Campo di immissione da 0 a 999

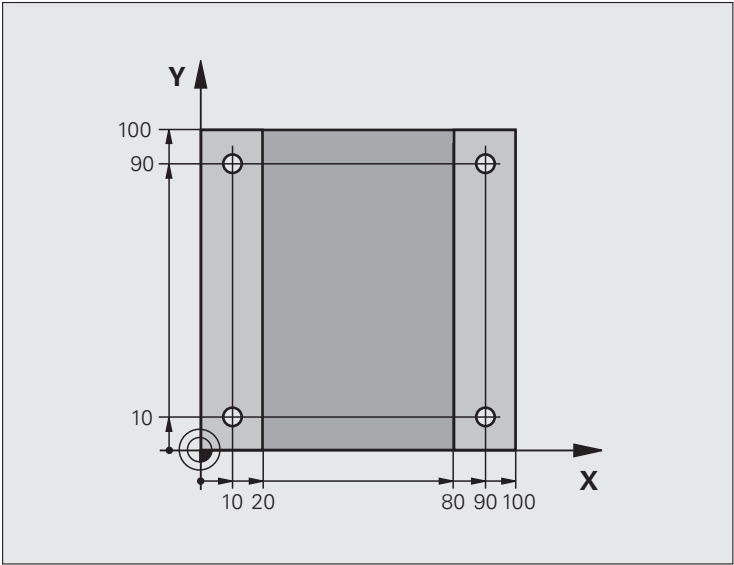
Esempio: blocchi NC

11 CYCL DEF 241 FORATURA CON PUNTE A CANNONE MONOTAGLIENTI	
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q201=-80	;PROFONDITÀ
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO
Q211=0.25	;TEMPO ATTESA SOTTO
Q203=+100	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2ª DIST. SICUREZZA
Q379=7.5	;PUNTO DI PARTENZA
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q208=1000	;AVANZAM. RITORNO
Q426=3	;SENSO DI ROTAZ. S.
Q427=25	;INS./ESTR. N. GIRI
Q428=500	;N. DI GIRI FORATURA
Q429=8	;REFRIGERANTE ON
Q430=9	;REFRIGERANTE OFF



16.10 Esempi di programmazione

Esempio: cicli di foratura



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Chiamata utensile (raggio utensile 3)
4 Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione ciclo
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-15 ;PROFONDITÀ	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=-10 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=20 ;2ª DIST. SICUREZZA	
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	



6	X+10 R0 FMAX M3	Posizionamento sul foro 1, mandrino ON
8	Y+10 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 1, chiamata ciclo
9	X+90 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
9	Y+90 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
9	X+10 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
11	Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
12	END PGM C200 MM	



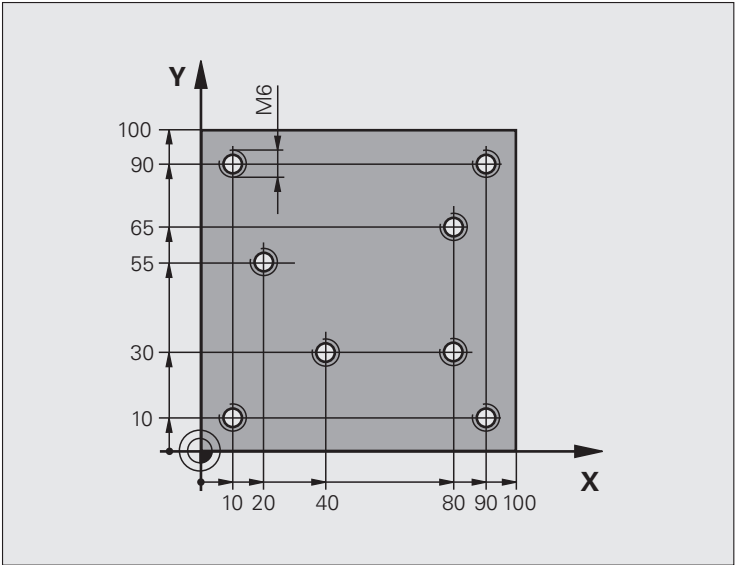
Esempio: impiego di cicli di foratura in combinazione con PATTERN DEF

Le coordinate dei fori sono memorizzate nella definizione della sagoma **PATTERN DEF POS** e vengono chiamate dal TNC con **CYCL CALL PAT**.

I raggi degli utensili sono stati scelti in modo tale che nel test grafico si possano vedere tutti i passi di lavorazione.

Esecuzione del programma

- Centatura (raggio utensile 4)
- Foratura (raggio utensile 2,4)
- Maschiatura (raggio utensile 3)



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Chiamata utensile centratore (raggio utensile 4)
4 Z+10 R0 F5000	Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza (programmare F con un valore),
	il TNC posiziona l'utensile dopo ogni ciclo all'altezza di sicurezza
5 PATTERN DEF	Definizione di tutte le posizioni di foratura nella sagoma di punti
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	



6 CYCL DEF 240 CENTRATURA	Definizione del ciclo "Foratura di centratura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q343=0 ;SELEZ. DIAM./PROF.	
Q201=-2 ;PROFONDITÀ	
Q344=-10 ;DIAMETRO	
Q206=150 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q211=0 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=50 ;2 ^a DIST. SICUREZZA	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Chiamata ciclo in combinazione con sagoma a punti
8 Z+100 R0 FMAX	Disimpegno utensile, cambio utensile
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Chiamata utensile punta (raggio utensile 2,4)
10 Z+10 R0 F5000	Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza (programmare F con un valore)
11 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo "Foratura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-25 ;PROFONDITÀ	
Q206=150 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=50 ;2 ^a DIST. SICUREZZA	
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
12 CYCL CALL PAT FMAX M13	Chiamata ciclo in combinazione con sagoma a punti
13 Z+100 R0 FMAX	Disimpegno utensile
14 TOOL CALL 3 Z S200	Chiamata utensile maschiatore (raggio 3)
15 Z+50 R0 FMAX	Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza
16 CYCL DEF 206 MASCHIATURA NUOVO	Definizione del ciclo "Maschiatura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-25 ;PROFONDITÀ FILETTO	
Q206=150 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q211=0 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=50 ;2 ^a DIST. SICUREZZA	
17 CYCL CALL PAT FMAX M13	Chiamata ciclo in combinazione con sagoma a punti
18 Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
19 END PGM 1 MM	



16.11 MASCHIATURA, NUOVO con compensatore utensile (ciclo 206)

Esecuzione del ciclo

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile si porta in un unico passo alla PROFONDITÀ DI FORATURA
- 3 In seguito viene inserito il senso di rotazione del mandrino e, trascorso il TEMPO DI SOSTA, l'utensile ritorna alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2ª DISTANZA DI SICUREZZA, il TNC porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza
- 4 Alla DISTANZA DI SICUREZZA, il senso di rotazione del mandrino viene nuovamente invertito

Per la programmazione



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**.

Il segno del parametro ciclo Profondità definisce 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, consultare il manuale).

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



Attenzione Pericolo di collisioni!

Con il parametro macchina **displayDepthErr** si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva.

Tenere presente che con **profondità inserita positiva** il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

Parametri ciclo



- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (pos. di partenza) e la superficie del pezzo; valore indicativo: 4x passo della filettatura. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **PROFONDITA'** Q201 (lunghezza della filettatura, incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la fine della filettatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **AVANZAMENTO F** Q206: velocità di spostamento dell'utensile durante la maschiatura. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**
- **TEMPO ATTESA SOTTO** Q211: inserire un valore tra 0 e 0,5 secondi, per evitare che l'utensile resti bloccato durante il ritorno. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (dispositivo di serraggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999

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

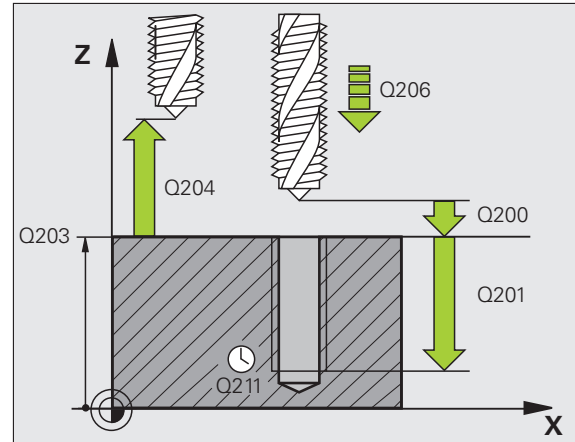
F: Avanzamento in (mm/min)

S: Numero giri mandrino (giri/min)

p: Passo della filettatura (mm)

Disimpegno in un'interruzione del programma

Se durante la maschiatura si preme il tasto esterno di STOP, il TNC visualizza un softkey che permette il disimpegno dell'utensile.



Esempio: blocchi NC

25 CYCL DEF 206 MASCHIATURA NUOVO	
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q201=-20	;PROFONDITÀ
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO
Q211=0.25	;TEMPO ATTESA SOTTO
Q203=+25	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2ª DIST. SICUREZZA



16.12 MASCHIATURA senza compensatore utensile GS NUOVO (ciclo 207)

Esecuzione del ciclo

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

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile si porta in un unico passo alla PROFONDITÀ DI FORATURA
- 3 In seguito viene inserito il senso di rotazione del mandrino e, trascorso il TEMPO DI SOSTA, l'utensile ritorna alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2ª DISTANZA DI SICUREZZA, il TNC porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza
- 4 Alla DISTANZA DI SICUREZZA il TNC arresta il mandrino



Per la programmazione



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore.

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.



Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con **CORREZIONE DEL RAGGIO R0**.

Il segno del parametro PROFONDITÀ FORATURA definisce la direzione della lavorazione.

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

Il potenziometro di regolazione del numero di giri è disattivato.

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



Attenzione Pericolo di collisioni!

Con il parametro macchina **displayDepthErr** si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva.

Tenere presente che con **profondità inserita positiva** il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!



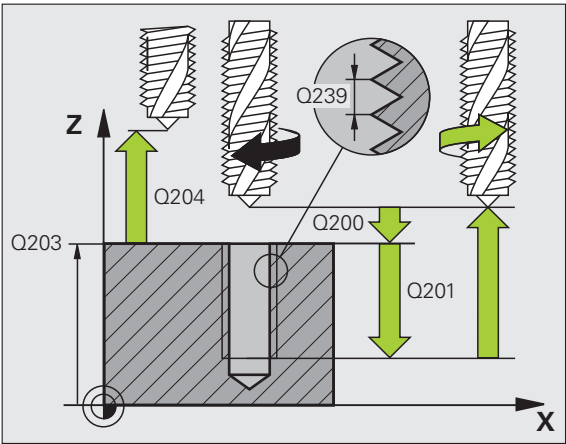
Parametri ciclo



- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile (posizione di partenza) e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **PROFONDITA'** Q201 (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la fine della filettatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **Passo filettatura** Q239: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
 += filettatura destrorsa
 -= filettatura sinistrorsa
 Campo di immissione da -99,9999 a 99,9999
- **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (dispositivo di serraggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999

Disimpegno in un'interruzione del programma

Premendo durante la maschiatura il tasto esterno di STOP, il TNC visualizza 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

26 CYCL DEF 207 MASCHIATURA RIGIDA NUOVO	
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q201=-20	;PROFONDITÀ
Q239=+1	;PASSO FILETTATURA
Q203=+25	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2ª DIST. SICUREZZA



16.13 Note per la programmazione

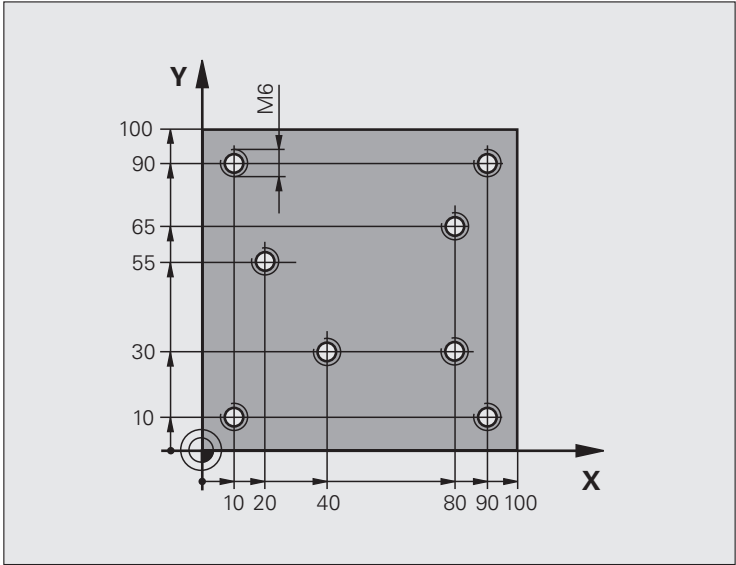
Esempio: maschiatura

Le coordinate dei fori sono memorizzate nella tabella punti TAB1.PNT e vengono chiamate dal TNC con **CYCL CALL 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

- Centratura
- Foratura
- Maschiatura



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Chiamata utensile centratore
4 Z+10 R0 F5000	Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza (programmare F con un valore),
	il TNC posiziona l'utensile dopo ogni ciclo all'altezza di sicurezza
5 SEL PATTERN "TAB1"	Definizione tabella punti
6 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo "Foratura di centratatura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-2 ;PROFONDITÀ	
Q206=150 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=2 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	Valore 0 obbligatorio, agisce dalla tabella punti
Q204=0 ;2ª DIST. SICUREZZA	Valore 0 obbligatorio, agisce dalla tabella punti
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	



10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Chiamata ciclo con la tabella punti TAB1.PNT.
	Avanzamento tra punti: 5000 mm/min
11 Z+100 R0 FMAX M6	Disimpegno utensile, cambio utensile
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Chiamata utensile punta
13 Z+10 R0 F5000	Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza (programmare F con un valore)
14 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo "Foratura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-25 ;PROFONDITÀ	
Q206=150 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	Valore 0 obbligatorio, agisce dalla tabella punti
Q204=0 ;2ª DIST. SICUREZZA	Valore 0 obbligatorio, agisce dalla tabella punti
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Chiamata ciclo con la tabella punti TAB1.PNT.
16 Z+100 R0 FMAX M6	Disimpegno utensile, cambio utensile
17 TOOL CALL 3 Z S200	Chiamata utensile maschiatore
18 Z+50 R0 FMAX	Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza
19 CYCL DEF 206 MASCHIATURA NUOVO	Definizione del ciclo "Maschiatura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-25 ;PROFONDITÀ FILETTO	
Q206=150 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q211=0 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	Valore 0 obbligatorio, agisce dalla tabella punti
Q204=0 ;2ª DIST. SICUREZZA	Valore 0 obbligatorio, agisce dalla tabella punti
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Chiamata ciclo con la tabella punti TAB1.PNT.
21 Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
22 END PGM 1 MM	



Tabella punti TAB1.PNT

TAB1. PNTMM
N. XYZ
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]





17

**Cicli di lavorazione:
fresatura di tasche /
fresatura di isole /
fresatura di scanalature**



17.1 Principi fondamentali

Panoramica

Il TNC mette a disposizione complessivamente 2 cicli per le diverse lavorazioni di tasche e isole:

Ciclo	Softkey	Pagina
251 TASCA RETTANGOLARE Ciclo di sgrossatura/finitura con selezione del tipo di lavorazione e penetrazione elicoidale		Pagina 427
256 ISOLA RETTANGOLARE Ciclo di sgrossatura/finitura con accostamento laterale, se necessaria una contornatura multipla		Pagina 432



17.2 TASCA RETTANGOLARE (Ciclo 251)

Esecuzione del ciclo

Con il ciclo 251 Tasca rettangolare si può lavorare completamente una tasca rettangolare. In funzione dei parametri del ciclo sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura del fondo, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura del fondo e finitura laterale
- solo finitura del fondo
- solo finitura laterale

Sgrossatura

- 1 L'utensile penetra nel pezzo nel centro della tasca e si porta alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO.
- 2 Il TNC svuota la tasca dall'interno verso l'esterno considerando il fattore di sovrapposizione (parametro Q370) e il sovrametallo per finitura (parametri Q368 e Q369)
- 3 Alla fine dello svuotamento il TNC allontana l'utensile dalla parete della tasca, si porta alla distanza di sicurezza sopra la profondità incremento attuale e poi in rapido ritorna al centro della tasca
- 4 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata della tasca

Finitura

- 5 Se i sovrametalli per finitura sono definiti, il TNC finisce prima le pareti della tasca, con più accostamenti se inseriti.
- 6 Poi il TNC finisce il fondo della tasca dall'interno verso l'esterno.



Per la programmazione



Preposizionamento dell'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro Q367 (Posizione tasca).

Il TNC preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro Q204 (2^a distanza di sicurezza).

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

Alla fine del ciclo il TNC riposiziona l'utensile sulla posizione di partenza.

Alla fine di uno svuotamento, il TNC riposiziona l'utensile in rapido al centro della tasca. In tale circostanza, l'utensile si trova alla distanza di sicurezza sopra la profondità incremento attuale. Inserire la distanza di sicurezza in modo che durante lo spostamento l'utensile non possa bloccarsi contro trucioli asportati.



Attenzione Pericolo di collisioni!

Con il parametro macchina **displayDepthErr** si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva.

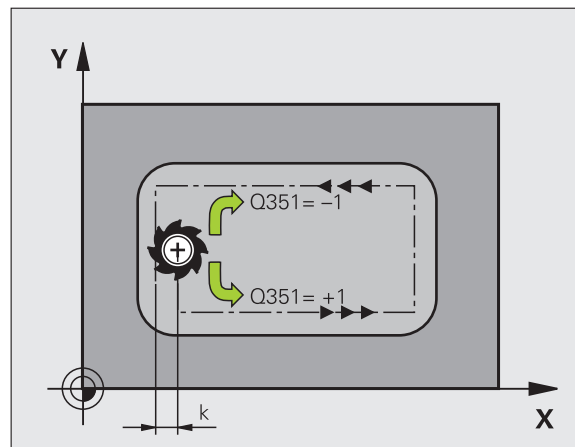
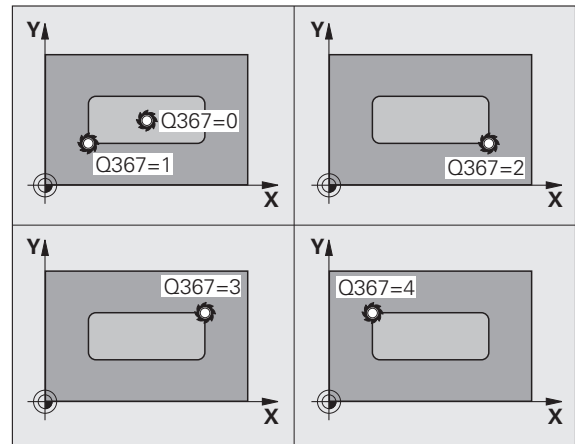
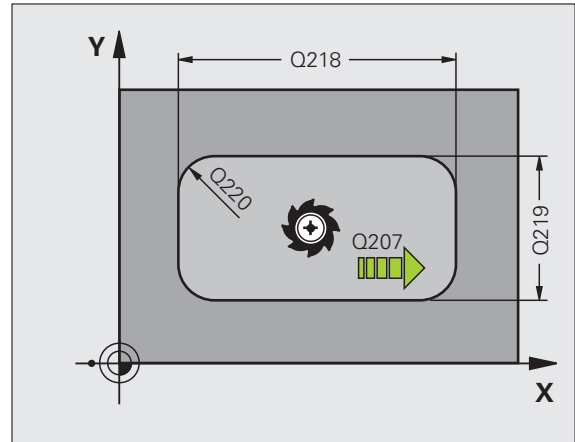
Tenere presente che con **profondità inserita positiva** il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

Se si richiama il ciclo con tipo di lavorazione 2 (Solo finitura), il TNC posiziona l'utensile nel centro della tasca in rapido sulla prima profondità incremento!

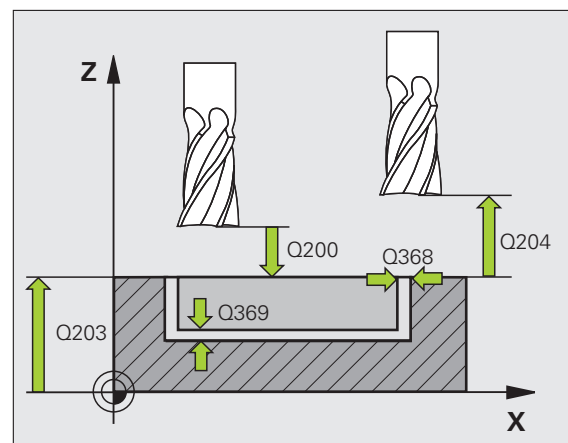
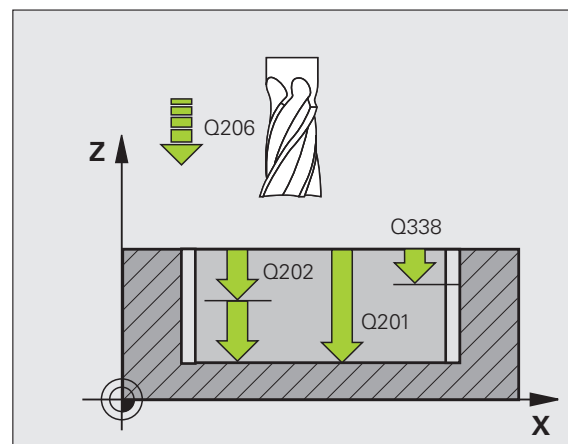
Parametri ciclo



- ▶ **TIPO DI LAVORAZIONE (0/1/2) Q215:** definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura
 La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (Q368, Q369)
- ▶ **LUNGHEZZA LATO PRIMARIO Q218** (in valore incrementale): lunghezza della tasca, parallela all'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **LUNGHEZZA LATO SECONDARIO Q219** (in valore incrementale): lunghezza della tasca, parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **PROFONDITÀ Q201** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **POSIZIONE TASCA Q367:** posizione della tasca riferita alla posizione dell'utensile al momento della chiamata del ciclo:
0: posizione utensile = centro tasca
1: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro
2: posizione utensile = spigolo inferiore destro
3: posizione utensile = spigolo superiore destro
4: posizione utensile = spigolo superiore sinistro
- ▶ **PROF. INCREMENTO Q202** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **AVANZAM. FRESATURA Q207:** velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **AVANZAMENTO INCREMENTO Q206:** velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **AVANZAMENTO FINITURA Q385:** velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **QUOTA DI FINITURA LATERALE Q368** (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **SOVRAMETALLO PROFONDITÀ Q369** (in valore incrementale): sovrametallo di finitura per la profondità. Campo di immissione da 0 a 99999,9999



- ▶ **INCREMENTO PER FINITURA** Q338 (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. Q338=0: finitura in una sola passata. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata assoluta della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (dispositivo di serraggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **MODO FRESATURA** Q351: tipo della lavorazione di fresatura con M3:
 - +1 = concorde
 - 1 = discorde
- ▶ **FATTORE DI SOVRAPPOSIZIONE** Q370: $Q370 \times \text{raggio utensile}$ dà l'accostamento laterale k. Campo di immissione da 0,1 a 1,9999



Esempio: blocchi NC

8	CYCL DEF 251	TASCA RETTANGOLARE
Q215=0		;TIPO LAVORAZIONE
Q218=80		;LUNGHEZZA 1° LATO
Q219=60		;LUNGHEZZA 2° LATO
Q201=-20		;PROFONDITÀ
Q367=0		;POSIZIONE TASCA
Q202=5		;PROF. INCREMENTO
Q207=500		;AVANZAM. FRESATURA
Q206=150		;AVANZAMENTO PROF.
Q385=500		;AVANZAMENTO FINITURA
Q368=0.2		;QUOTA LATERALE CONS.
Q369=0.1		;PROFONDITA' CONSEN.
Q338=5		;INCREMENTO FINITURA
Q200=2		;DISTANZA SICUREZZA
Q203=+0		;COORD. SUPERFICIE
Q204=50		;2ª DIST. SICUREZZA
Q351=+1		;MODO FRESATURA
Q370=1		;SOVRAPP. TRAIETT. UT.
9	X+50 R0	FMAX
10	Y+50 R0	FMAX M3 M99

17.2 TASCA RETTANGOLARE (Ciclo 251)

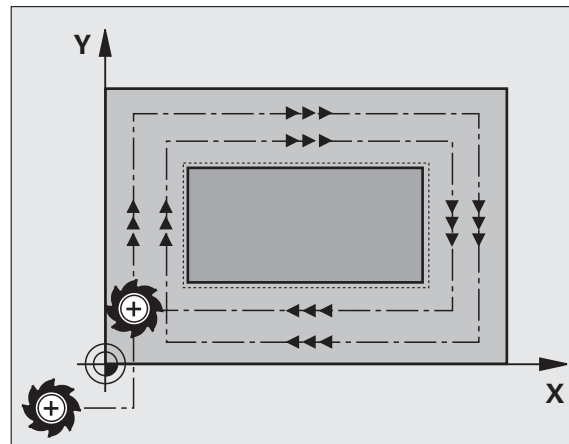


17.3 ISOLA RETTANGOLARE (Ciclo 256)

Esecuzione del ciclo

Con il ciclo 256 Isola rettangolare si può lavorare un'isola rettangolare. Se la quota del pezzo grezzo è maggiore dell'accostamento laterale massimo possibile, il TNC esegue più accostamenti laterali fino a raggiungere la quota di finitura.

- 1 L'utensile inizia dalla posizione di partenza del ciclo (centro isola) in direzione X negativa sulla posizione di partenza della lavorazione. La posizione di partenza si trova spostata a sinistra del valore di distanza di sicurezza + raggio utensile accanto all'isola grezza
- 2 Se l'utensile si trova alla 2^a DISTANZA DI SICUREZZA il TNC lo porta in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì con l'AVANZAMENTO INCREMENTO alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
- 3 Successivamente l'utensile si posiziona sul profilo dell'isola ed esegue una contornatura.
- 4 Se la quota di finitura non può essere raggiunta con una sola passata di contornatura, il TNC muove l'utensile lateralmente alla profondità incremento attuale ed esegue un'altra contornatura. Il TNC tiene conto della quota del pezzo grezzo, della quota di finitura e dell'accostamento laterale ammesso. Questi passi si ripetono fino al raggiungimento della quota di finitura definita
- 5 In seguito l'utensile si allontana dal profilo, ritornando al punto di partenza della lavorazione dell'isola
- 6 Successivamente il TNC posiziona l'utensile sulla successiva profondità incremento e lavora l'isola a tale profondità
- 7 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata dell'isola



Per la programmazione



Preposizionamento dell'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro Q367 (Posizione isola).

Il TNC preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro Q204 (2^a distanza di sicurezza).

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

Alla fine il TNC riposiziona l'utensile alla distanza di sicurezza, se inserita alla 2^a distanza di sicurezza.



Attenzione Pericolo di collisioni!

Con il parametro macchina **displayDepthErr** si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva.

Tenere presente che con **profondità inserita positiva** il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

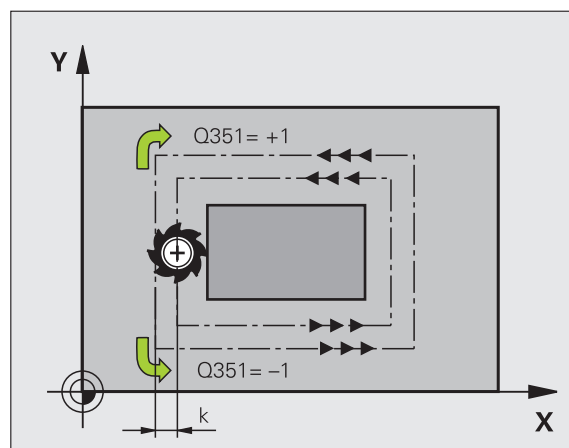
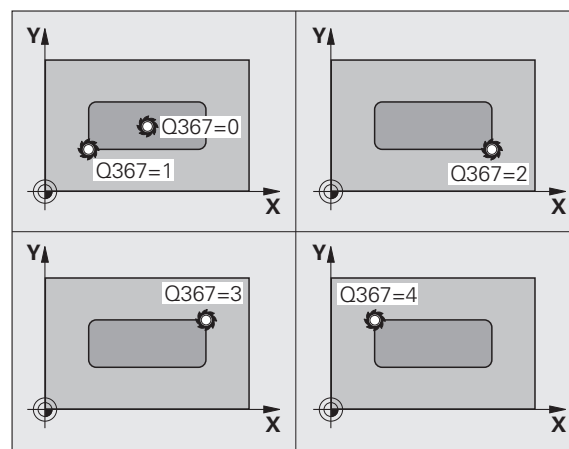
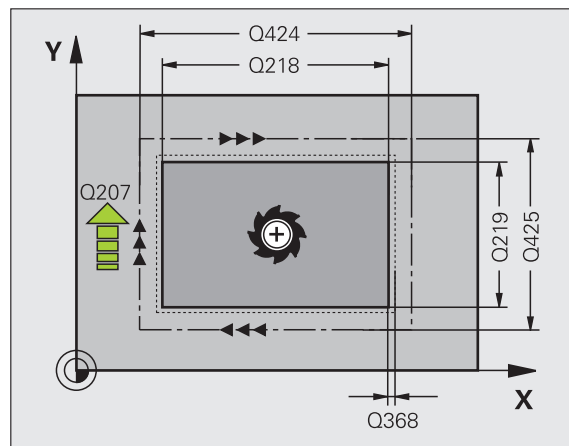
Lasciare a destra accanto all'isola spazio sufficiente per il movimento di avvicinamento. Minimo: diametro dell'utensile + 2 mm.



Parametri ciclo



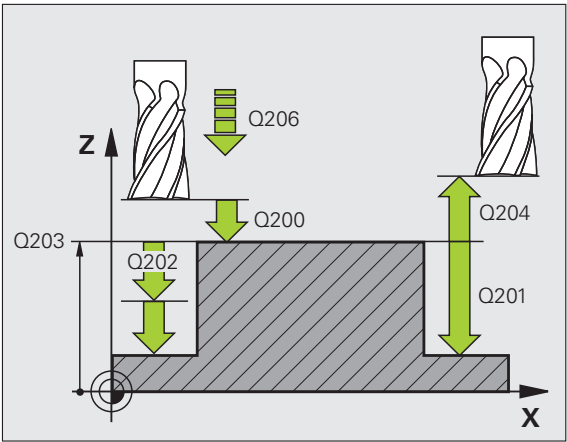
- **TIPO DI LAVORAZIONE (0/1/2)** Q215: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura
 La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il sovrametallo di finitura (Q368)
- **LUNGHEZZA LATO PRIMARIO** Q218: lunghezza dell'isola, parallela all'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **QUOTA PZ GREZZO LUNGH. LATO 1** Q424: lunghezza dell'isola grezza, parallela all'asse principale del piano di lavoro. **Inserire la quota pz. grezzo lungh. lato 1** maggiore della **lunghezza lato primario**. Il TNC esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra quota del pezzo grezzo 1 e quota di finitura 1 è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettorie **Q370**). Il TNC calcola sempre un accostamento laterale costante. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **LUNGHEZZA LATO SECONDARIO** Q219: lunghezza dell'isola, parallela all'asse secondario del piano di lavoro. **Inserire la quota pz. grezzo lungh. lato 2** maggiore della **lunghezza lato secondario**. Il TNC esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra quota del pezzo grezzo 2 e quota di finitura 2 è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettorie **Q370**). Il TNC calcola sempre un accostamento laterale costante. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **PROFONDITÀ** Q201 (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'isola. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **POSIZIONE ISOLA** Q367: posizione dell'isola riferita alla posizione dell'utensile al momento della chiamata del ciclo:
0: posizione utensile = centro isola
1: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro
2: posizione utensile = spigolo inferiore destro
3: posizione utensile = spigolo superiore destro
4: posizione utensile = spigolo superiore sinistro
- **PROF. INCREMENTO** Q202 (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0. Campo di immissione da 0 a 99999,9999



- ▶ **AVANZAM. FRESATURA** Q207: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **AVANZAMENTO INCREMENTO** Q206: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **AVANZAMENTO FINITURA** Q385: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **QUOTA PZ GREZZO LUNGH. LATO 2** Q425: lunghezza dell'isola grezza, parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **QUOTA DI FINITURA LATERALE** Q368 (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro, che il TNC lascia nella lavorazione. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **SOVRAMETALLO PROFONDITÀ** Q369 (in valore incrementale): sovrametallo di finitura per la profondità. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **INCREMENTO PER FINITURA** Q338 (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile nell'asse del mandrino in finitura. Q338=0: finitura in una sola passata. Campo di immissione da 0 a 99999,9999



- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q200 (in valore incrementale): distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **COORD. SUPERFICIE PEZZO** Q203 (in valore assoluto): coordinata assoluta della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **2ª DISTANZA DI SICUREZZA** Q204 (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (dispositivo di serraggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **MODO FRESATURA** Q351: tipo della lavorazione di fresatura con M3:
+1 = concorde
-1 = discorde
- **FATTORE DI SOVRAPPOSIZIONE** Q370: Q370 x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. Campo di immissione da 0,1 a 1,9999



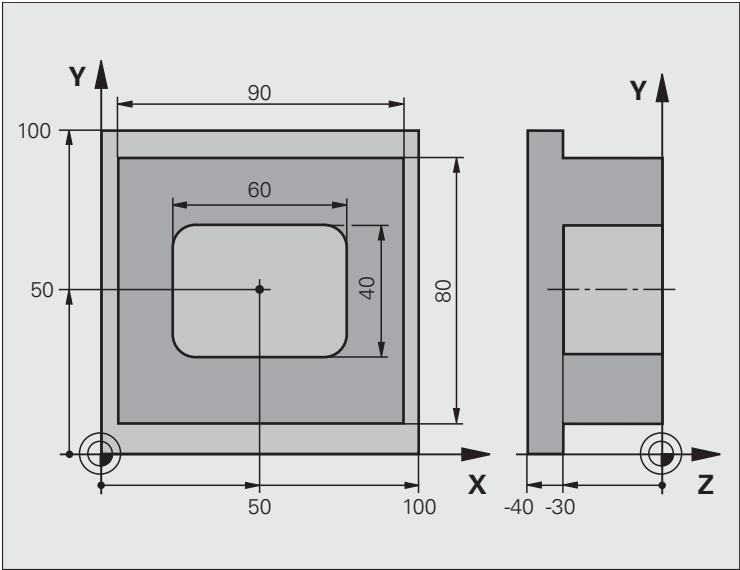
Esempio: blocchi NC

8 CYCL DEF 256 ISOLA RETTANGOLARE	
Q215=0	;TIPO LAVORAZIONE
Q218=60	;LUNGHEZZA 1° LATO
Q424=74	;QUOTA PEZZO GREZZO 1
Q219=40	;LUNGHEZZA 2° LATO
Q425=60	;QUOTA PEZZO GREZZO 2
Q201=-20	;PROFONDITÀ
Q367=0	;POSIZIONE ISOLA
Q202=5	;PROF. INCREMENTO
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA
Q206=150	;AVANZAMENTO PROF.
Q385=500	;AVANZAMENTO FINITURA
Q368=0.2	;QUOTA LATERALE CONS.
Q369=0.1	;PROFONDITA' CONSEN.
Q338=5	;INCREMENTO FINITURA
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2ª DIST. SICUREZZA
Q351=+1	;MODO FRESATURA
Q370=1	;SOVRAPP. TRAIETT. UT.
9 X+50 R0 FMAX	
9 Y+50 R0 FMAX M3 M99	



17.4 Esempi di programmazione

Esempio: fresatura di tasche, isole e scanalature



0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Chiamata utensile di sgrossatura/finitura
4 Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile



5	CYCL DEF 256 ISOLA RETTANGOLARE	Definizione del ciclo "Lavorazione esterna"
	Q218=90 ;LUNGHEZZA 1° LATO	
	Q424=100 ;QUOTA PEZZO GREZZO 1	
	Q219=80 ;LUNGHEZZA 2° LATO	
	Q425=100 ;QUOTA PEZZO GREZZO 2	
	Q201=-30 ;PROFONDITÀ	
	Q367=0 ;POSIZIONE ISOLA	
	Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
	Q207=250 ;AVANZAM. FRESATURA	
	Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
	Q385=750 ;AVANZAMENTO FINITURA	
	Q368=0 ;QUOTA LATERALE CONS.	
	Q369=0.1 ;PROFONDITA' CONSEN.	
	Q338=5 ;INCREMENTO FINITURA	
	Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
	Q203=+0 ;COORD. SUPERF.	
	Q204=20 ;2ª DIST. SICUREZZA	
	Q351=+1 ;MODO FRESATURA	
	Q370=1 ;SOVRAPP. TRAIETT. UT.	
6	X+50 R0	Chiamata ciclo "Lavorazione esterna"
7	Y+50 R0 M3 M99	Chiamata ciclo "Lavorazione esterna"



8 CYCL DEF 251 TASCA RETTANGOLARE	Definizione ciclo "Tasca rettangolare"
Q215=0 ;TIPO LAVORAZIONE	
Q218=60 ;LUNGHEZZA 1° LATO	
Q219=40 ;LUNGHEZZA 2° LATO	
Q201=-30 ;PROFONDITÀ	
Q367=+0 ;POSIZIONE TASCA	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q207=500 ;AVANZAM. FRESATURA	
Q206=150 ;AVANZAMENTO PROF.	
Q385=750 ;AVANZAMENTO FINITURA	
Q368=0.2 ;QUOTA LATERALE CONS.	
Q369=0.1 ;PROFONDITA' CONSEN.	
Q338=5 ;INCREMENTO FINITURA	
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=50 ;2ª DIST. SICUREZZA	
Q351=+1 ;MOD0 FRESATURA	
Q370=1 ;SOVRAPP. TRAIETT. UT.	
9 X+50 R0 FMAX	Chiamata ciclo "Tasca circolare"
10 Y+50 R0 FMAX M99	Chiamata ciclo "Tasca circolare"
11 Z+250 R0 FMAX M30	Cambio utensile
12 END PGM C210 MM	





18

**Cicli: conversioni di
coordinate**



18.1 Principi fondamentali

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	Pagina
7 ORIGINE Spostamento dei profili direttamente nel programma o dalle tabelle origini		Pagina 443
247 IMPOSTAZIONE ZERO PEZZO Impostazione dell'origine nel corso di esecuzione del programma		Pagina 449
8 SPECULARITÀ Lavorazione speculare dei profili		Pagina 450
11 FATTORE SCALA Riduzione o ingrandimento dei profili		Pagina 452
26 FATTORE SCALA ASSE Riduzione o ingrandimento di profili con fattori di scala specifici per asse		Pagina 453

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, ad es. fattore di scala 1.0
- Esecuzione delle funzioni ausiliarie M2, M30 o del blocco END PGM (in funzione del parametro macchina **clearMode**)
- Selezione di un nuovo programma



18.2 SPOSTAMENTO ORIGINE (ciclo 7, DIN/ISO: G54)

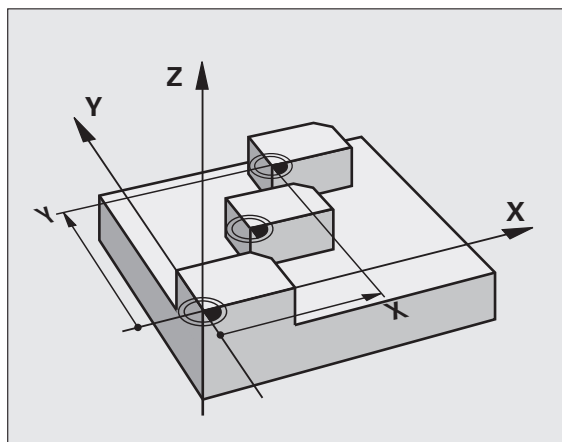
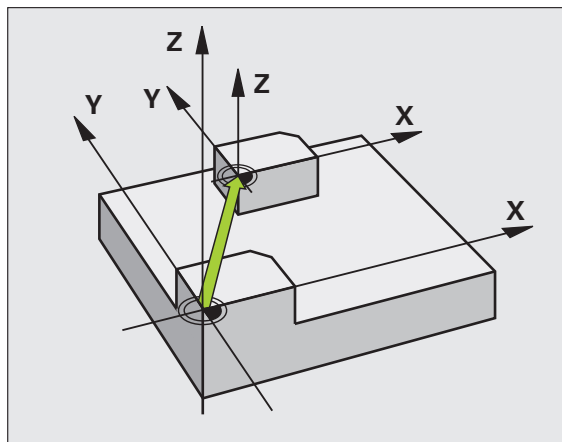
Attivazione

Con la SPOSTAMENTO ORIGINE è possibile ripetere una lavorazione in un punto qualsiasi del pezzo.

Dopo una definizione del ciclo SPOSTAMENTO ORIGINE, tutte le quote di coordinate si riferiscono all'origine nuova. Lo spostamento dei singoli assi viene visualizzato nell'indicazione di stato supplementare. È anche consentito inserire assi rotativi.

Annullamento

- Programmare lo spostamento delle coordinate X=0; Y=0 ecc. direttamente nella nuova definizione del ciclo
- Chiamare dalla tabella origini lo spostamento delle coordinate X=0; Y=0 ecc.



Parametri ciclo



- **TRASLAZIONE:** 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. Campo di immissione per un massimo di 6 assi NC, ciascuno da -99999,9999 a 99999,9999

Esempio: blocchi NC

13 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO

14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

18.3 Spostamento dell'ORIGINE con tabelle origini (ciclo 7)

Attivazione

Utilizzare le tabelle origini in caso di

- ripetizione frequente di lavorazioni in diverse posizioni del pezzo o
- uso frequente dello stesso spostamento origine

Nell'ambito di un programma è possibile programmare le origini sia nella definizione del ciclo che chiamandole da una tabella origini.

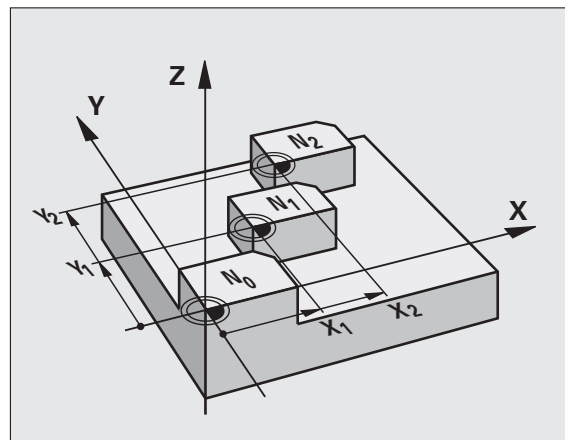
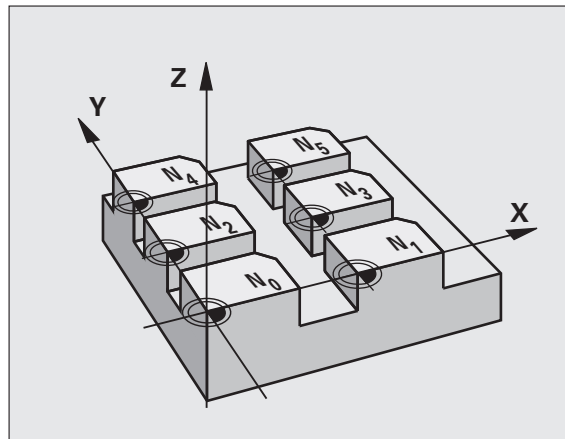
Annullamento

- Chiamare dalla tabella origini lo spostamento delle coordinate $X=0$; $Y=0$ ecc.
- Chiamare lo spostamento delle coordinate $X=0$; $Y=0$ ecc. direttamente nella definizione del ciclo

Visualizzazioni di stato

Nella visualizzazione di stato supplementare sono visualizzati i seguenti dati della tabella origini:

- Nome e percorso della tabella origini attiva
- Numero dell'origine attiva
- Commento dalla colonna DOC del numero dell'origine attiva



Per la programmazione



Attenzione Pericolo di collisione!

Le origini dalla tabella origini sono riferite **sempre ed esclusivamente** all'origine attuale (Preset).



Se si utilizzano spostamenti di origine con tabelle origini, occorre utilizzare la funzione **SEL TABLE**, per attivare la tabella desiderata dal programma NC.

Se si lavora senza **SEL TABLE**, occorre attivare la tabella origini desiderata prima della prova o dell'esecuzione del programma (ciò vale anche per la grafica del programma):

- Selezionare la tabella desiderata per la prova del programma nel modo operativo **Prova programma** tramite la Gestione file: 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: la tabella assume lo stato M

I valori delle coordinate delle tabelle origini sono esclusivamente quote assolute.

Eventuali nuove righe possono essere aggiunte solo alla fine della tabella.

Se si creano le tabelle origini, il nome del file deve iniziare con una lettera.



Parametri ciclo



- **TRASLAZIONE:** 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. Campo di immissione da 0 a 9999

Esempio: blocchi NC

```
77 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

Selezione della tabella origini nel programma NC

Selezionare con la funzione **SEL TABLE** Tabella origini dalla quale il TNC deve prelevare le origini.



- Selezione delle funzioni per la chiamata del programma: premere il tasto PGM CALL
- Premere il softkey TABELLA ORIGINI
- Inserire il percorso completo della tabella origini o selezionare il file con il softkey SELEZIONE, confermare con il tasto END



Programmare il blocco **SEL TABLE** prima del ciclo 7 Spostamento origine.

Una tabella origini selezionata mediante **SEL TABLE** rimane attiva fintantoché non se ne seleziona un'altra mediante **SEL TABLE** oppure mediante PGM MGT.



Editing della tabella origini nel modo operativo

Editing programma



Dopo aver modificato un valore in una tabella origini, la modifica deve essere memorizzata con il tasto ENT. Altrimenti la modifica non viene eventualmente presa in considerazione durante l'esecuzione di un programma.

Per la selezione delle tabelle origini selezionare il modo operativo

Editing programma

- PGM
MGT

- ▶ Richiamare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
 - ▶ Visualizzare le tabelle origini: premere uno dopo l'altro i softkey SELEZIONA TIPO e VISUAL .D
 - ▶ Selezionare la tabella desiderata o inserire il nome di un nuovo file
 - ▶ Editare il file. I softkey mettono a disposizione le seguenti funzioni:

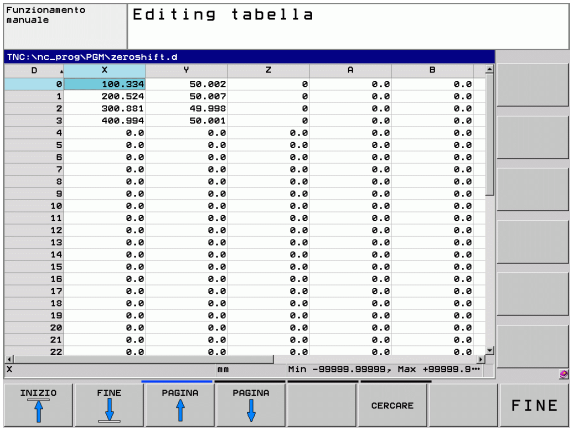
Funzione	Softkey
Selezione inizio tabella	INIZIO ↑
Selezione fine tabella	FINE ↓
Pagina precedente	PAGINA ↑
Pagina successiva	PAGINA ↓
Inserimento di una riga (solo alla fine della tabella)	INSERIRE RIGA
Cancellazione di una riga	CANCELLA RIGA
Ricerca	Funzionament manuale
Cursore all'inizio della riga	INIZIO RIGA ←
Cursore alla fine della riga	FINE RIGA →



Funzione	Softkey
Copia del valore attuale	COPIARE CAMPO SELEZ.
Inserimento del valore copiato	INSERIRE VALORE COPIATO
Aggiunta delle righe (origini) inseribili alla fine della tabella	INSERIRE ALLA FINE N RIGHE

Configurazione tabella origini

Se per un asse attivo non si desidera definire alcuna origine, premere il tasto DEL. Il TNC cancella il valore numerico dal corrispondente campo di inserimento.



Uscita dalla tabella origini

Richiamare nella Gestione file la visualizzazione di un altro tipo di file e selezionare il file desiderato.

Dopo aver modificato un valore in una tabella origini, la modifica deve essere memorizzata con il tasto ENT. Altrimenti il TNC non considera eventualmente la modifica durante l'esecuzione di un programma.

Visualizzazioni di stato

Nella visualizzazione di stato supplementare il TNC indica i valori dello spostamento origine attivo.



18.4 IMPOSTAZIONE ORIGINE (ciclo 247)

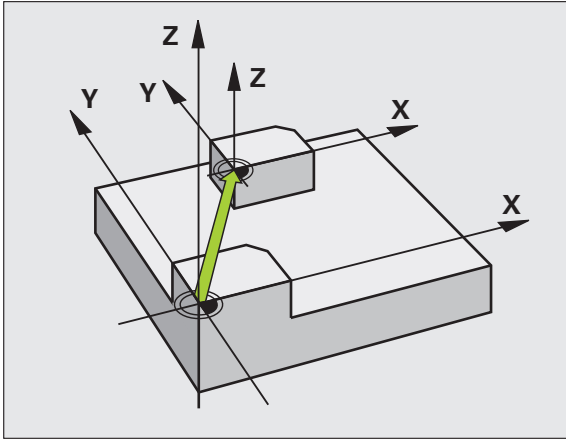
Attivazione

Con il ciclo IMPOSTAZIONE ZERO PEZZO è possibile attivare come nuova origine un'origine definita nella tabella Preset.

Dopo una definizione del ciclo IMPOSTAZIONE ZERO PEZZO, tutte le immissioni di coordinate e gli spostamenti dell'origine (assoluti ed incrementali) saranno riferiti al nuovo Preset.

Visualizzazione di stato

Nella visualizzazione di stato il TNC indica il numero Preset attivo dopo il simbolo di origine.



Per la programmazione



Quando si attiva un'origine dalla tabella Preset, il TNC resetta spostamento origine, rappresentazione speculare, rotazione, fattore di scala e fattore di misura specifico dell'asse.

Attivando il numero Preset 0 (riga 0), si attiva l'origine che è stata impostata per ultima in un modo operativo manuale.

Nel modo operativo Prova programma, il ciclo 247 non è attivo.

Parametri ciclo



► **Numero per origine?**: introdurre il numero dell'origine nella tabella Preset che deve essere attivata. Campo di immissione da 0 a 65535

Esempio: blocchi NC

13 CYCL DEF 247 DEF. ZERO PEZZO

Q339=4 ;NUMERO ORIGINE

Visualizzazioni di stato

Nella visualizzazione di stato supplementare (STATO POS.), il TNC indica il numero Preset attivo dopo il dialogo **Origine**.



18.5 SPECULARITÀ (ciclo 8)

Attivazione

Con questo ciclo il TNC consente l'esecuzione speculare di una lavorazione nel piano di lavoro.

La specularità si attiva con la sua definizione nel programma. Essa è attiva anche in modalità Introduzione manuale dati. Il TNC visualizza gli assi speculari attivi nella visualizzazione di stato supplementare.

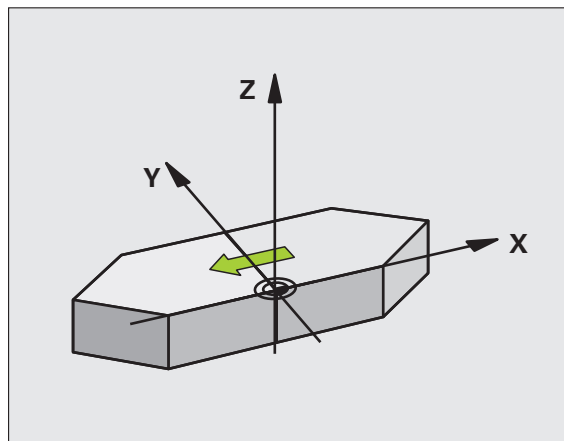
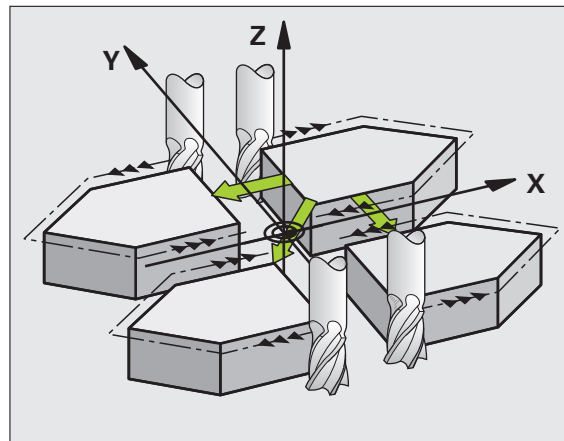
- Ribaltando un solo asse, cambia il senso di rotazione dell'utensile. Questo non vale per i cicli di lavorazione
- Ribaltando due assi, il senso di rotazione rimane invariato

Il risultato della specularità 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.

Annullamento

Riprogrammare il ciclo SPECULARITÀ inserendo NO ENT.



Per la programmazione



Ribaltando un solo asse nei cicli di fresatura del gruppo 200 cambia la direzione della lavorazione. Eccezione: il ciclo 208, in cui la direzione di lavorazione definita nel ciclo rimane invariata.

Parametri ciclo



► **ASSE DI SPECULARITÀ?**: inserire l'asse da ribaltare; si possono ribaltare tutti gli assi, compresi gli assi rotativi, ad eccezione dell'asse del mandrino e del suo asse secondario. È possibile introdurre un massimo di tre assi. Campo di immissione di un massimo di 3 assi NC **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

Esempio: blocchi NC

```
79 CYCL DEF 8.0 LAV.SPEC.  
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```



18.6 FATTORE SCALA (ciclo 11)

Attivazione

Nell'ambito di un programma il TNC può ingrandire o ridurre i profili. In questo modo è possibile tenere conto, ad es., di fattori di restringimento o di sovrametallo.

Il FATTORE SCALA è attivo dalla sua definizione nel programma. Esso è attivo anche nel modo operativo Posizionamento con immissione manuale. Il TNC visualizza il fattore di scala attivo nell'indicazione di stato supplementare.

Il fattore di scala è attivo

- contemporaneamente su tutti i tre assi di coordinate
- per tutte le quote nei cicli

Premesse

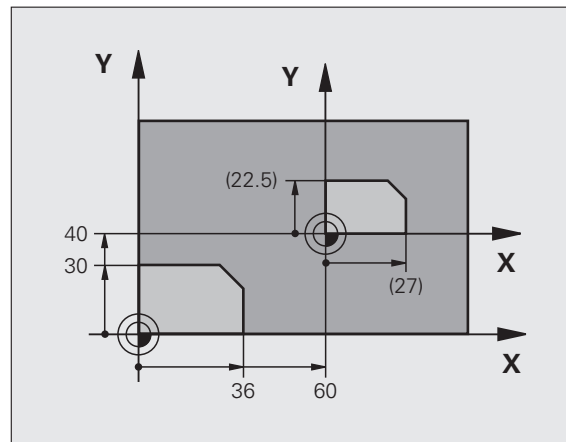
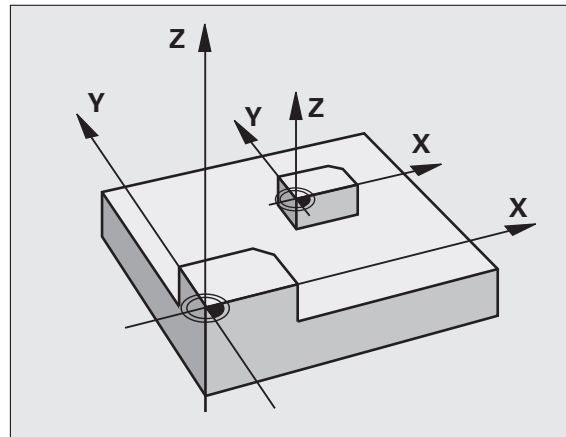
Prima di un ingrandimento o di una riduzione è consigliabile spostare l'origine su uno spigolo o un angolo del profilo.

Ingrandimento: SCL maggiore di 1 - 99,999 999

Riduzione: SCL minore di 1 - 0,000 001

Annullamento

Riprogrammare il ciclo FATTORE SCALA con fattore di scala 1.



Parametri ciclo



- **Fattore?**: inserire il fattore SCL (ingl.: scaling); il TNC moltiplica coordinate e raggi con questo fattore SCL (come descritto in "Attivazione"). Campo di immissione da 0,000000 a 99,999999

Esempio: blocchi NC

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 FATTORE SCALA
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```


18.7 FATTORE SCALA ASSE (ciclo 26)

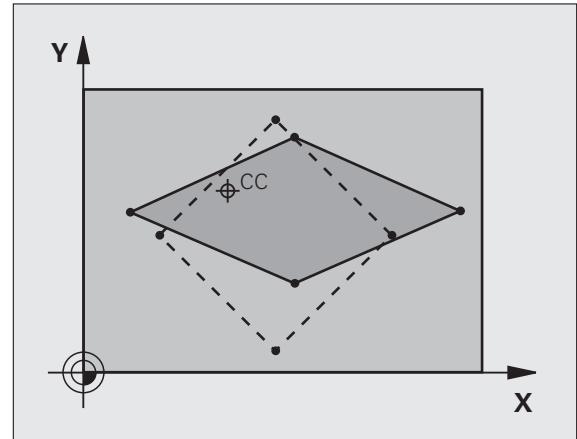
Attivazione

Con il ciclo 26 si può tenere conto di fattori di restringimento e di maggiorazione specifici per gli assi.

Il FATTORE SCALA è attivo dalla sua definizione nel programma. Esso è attivo anche nel modo operativo Posizionamento con immissione manuale. Il TNC visualizza il fattore di scala attivo nell'indicazione di stato supplementare.

Annullamento

Riprogrammare il ciclo FATTORE SCALA inserendo il fattore 1 per il relativo asse.



Per la programmazione



Gli assi di coordinate con posizioni per traiettorie circolari non possono essere allungati o compressi con fattori di scala differenti.

Per i singoli assi di coordinate è possibile inserire un fattore di scala individuale.

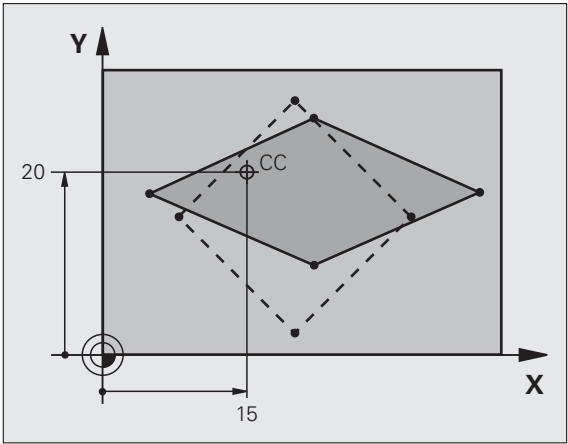
Inoltre è possibile programmare le coordinate di un centro valido per tutti i fattori di scala.

Questo permette un allungamento o una compressione del profilo rispetto al centro, quindi non necessariamente da e verso l'origine attiva come nel ciclo 11 FATTORE SCALA.

Parametri ciclo



- **ASSE E FATTORE:** selezionare tramite softkey l'asse/gli assi delle coordinate e inserire il fattore/i fattori dell'allungamento o della compressione specifica per asse. Campo di immissione da 0,000000 a 99,999999
- **COORDINATE DEL CENTRO:** centro dell'allungamento o della compressione specifica per asse. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999



Esempio: blocchi NC

25	CALL	LBL	1
26	CYCL	DEF	26.0 FATTORE SCALA ASSE
27	CYCL	DEF	26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28	CALL	LBL	1

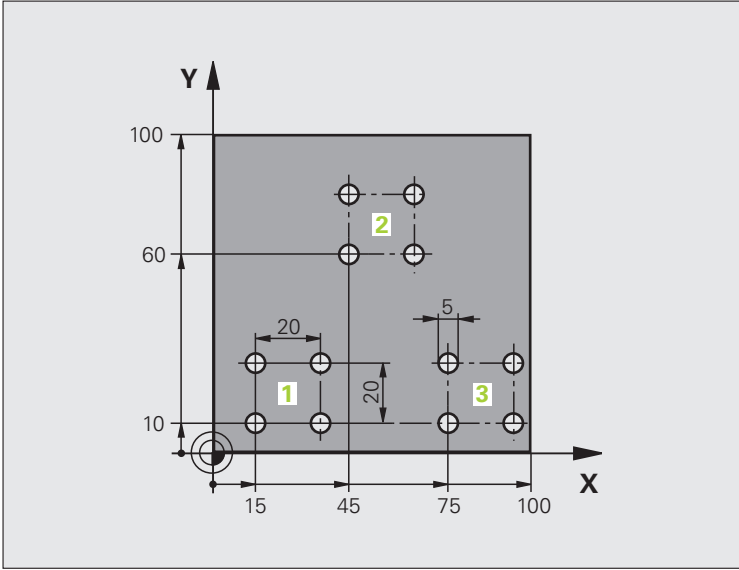


18.8 Esempi di programmazione

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



0 BEGIN PGM UP1 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 S5000	Chiamata utensile
4 Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo "Foratura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-10 ;PROFONDITÀ	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERF.	
Q204=10 ;2ª DIST. SICUREZZA	
Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
6 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO	Spostamento punto zero gruppo di fori 1
7 CYCL DEF 7.1 X+15	
8 CYCL DEF 7.2 Y+10	
9 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori



10 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO	Spostamento punto zero gruppo di fori 2
11 CYCL DEF 7.1 X+75	
12 CYCL DEF 7.2 Y+10	
13 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
14 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO	Spostamento punto zero gruppo di fori 3
15 CYCL DEF 7.1 X+45	
16 CYCL DEF 7.2 Y+60	
17 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
18 Z+250 R0 FMAX M30	Fine programma principale
19 LBL 1	Inizio sottoprogramma 1: gruppo di fori
20 X+0 R0 FMAX	Posizionamento sul foro 1
21 Y+0 R0 FMAX M99 M3	Posizionamento sul foro 1, chiamata ciclo
22 X+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
23 Y+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
24 X-20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
25 LBL 0	Fine sottoprogramma 1
26 END PGM UP1 MM	



19

Cicli: funzioni speciali



19.1 Principi fondamentali

Panoramica

Il TNC mette a disposizione quattro cicli per le seguenti applicazioni speciali:

Ciclo	Softkey	Pagina
9 TEMPO DI SOSTA		Pagina 459
12 CHIAMATA PROGRAMMA		Pagina 460
13 ORIENTAMENTO MANDRINO		Pagina 462

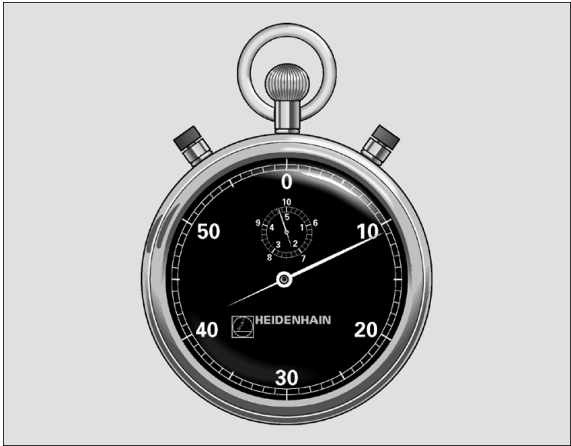


19.2 TEMPO DI SOSTA (ciclo 9)

Funzione

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.

Il ciclo è attivo dalla sua definizione nel programma. Il tempo di sosta non influisce sugli stati a effetto modale (permanente), ad es. la rotazione del mandrino.



Esempio: blocchi NC

```
89 CYCL DEF 9.0 TEMPO DI SOSTA
90 CYCL DEF 9.1 SOSTA 1.5
```

Parametri ciclo



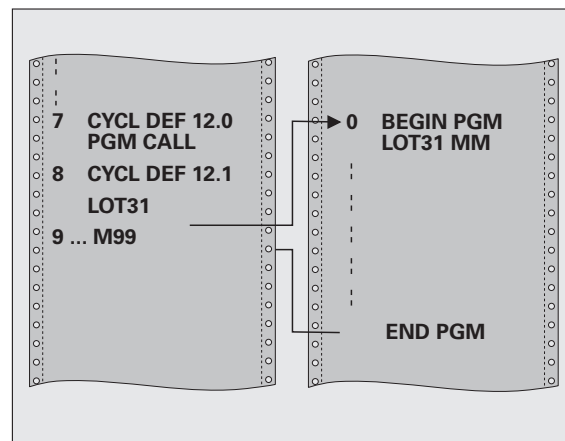
► **TEMPO DI SOSTA IN SECONDI:** inserire il tempo di sosta in secondi. Campo di immissione da 0 a 3 600 s (1 ora) in passi di 0,001 s



19.3 CHIAMATA PROGRAMMA (ciclo 12)

Funzionamento del ciclo

I programmi di lavorazione, ad es. cicli di foratura speciali o moduli geometrici, possono essere equiparati a un ciclo di lavorazione. Questi programmi vengono chiamati come un ciclo.



Per la programmazione



Il programma chiamato deve essere memorizzato sul supporto di memorizzazione del TNC.

Introducendo solo il nome del programma, il programma chiamato deve trovarsi nella stessa directory del programma chiamante.

Se il programma chiamato non si trova nella stessa directory del programma chiamante, occorre inserire il nome di percorso completo, ad es.

TNC:\KLAR35\FK1\50.H.

Se si desidera dichiarare un programma DIN/ISO quale ciclo, inserire il tipo di file .I dopo il nome del programma.

In una chiamata programma con il ciclo 12 i parametri Q sono attivi fondamentalmente in modo globale. Pertanto, tenere presente che le modifiche a parametri Q nel programma chiamato possono eventualmente avere effetto anche sul programma chiamante.

Parametri ciclo

12
PGM
CALL

- ▶ **Nome programma:** nome del programma da chiamare, eventualmente il percorso in cui si trova il programma
- ▶ attivare tramite il softkey SELEZIONE il dialogo File Select e selezionare il programma da chiamare

Chiamare il programma con

- CYCL CALL (blocco separato) oppure
- M99 (a blocchi) oppure
- M89 (viene eseguito dopo ogni blocco di posizionamento)

Esempio: dichiarazione del programma 50 come ciclo e chiamata con M99

55	CYCL DEF 12.0 PGM CALL
56	CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H
57	X+20 FMAX
58	Y+50 FMAX M99



19.4 ORIENTAMENTO MANDRINO (ciclo 13)

Funzionamento del ciclo



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore.

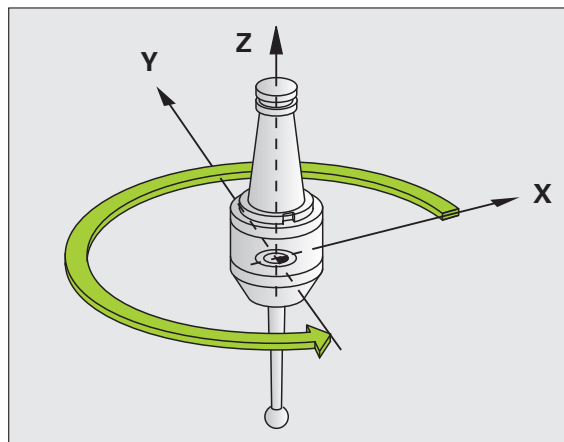
Il TNC può comandare il mandrino principale di una macchina utensile e ruotarlo in una posizione definita da un angolo.

L'orientamento del mandrino è necessario ad 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

Il posizionamento sulla posizione angolare definita nel ciclo viene attivato dal TNC mediante la programmazione della funzione M19 o M20 (a seconda della macchina in uso).

Programmando M19 o M20 senza previa definizione del ciclo 13, il TNC posiziona il mandrino su un valore angolare definito dal costruttore della macchina (vedere manuale della macchina).



Esempio: blocchi NC

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTAMENTO
```

```
94 CYCL DEF 13.1 ANGOLO 180
```

Per la programmazione



Nei cicli di lavorazione 202, 204 e 209 viene utilizzato internamente il ciclo 13. Nel programma NC, tenere presente che un eventuale ciclo 13 deve essere programmato di nuovo dopo uno dei suddetti cicli di lavorazione.

Parametri ciclo



- **ANGOLO ORIENTAMENTO:** inserire l'angolo riferito all'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro. Campo di immissione: da 0,0000° a 360,0000°

20

Cicli di tastatura



20.1 Principi generali relativi ai cicli di tastatura



HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.



Il TNC deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego di sistemi di tastatura 3D. Consultare il manuale della macchina.

I cicli di tastatura sono disponibili soltanto con l'opzione software **Touch probe function** (numero opzione #17). Se si utilizza un sistema di tastatura HEIDENHAIN, l'opzione è automaticamente disponibile.

Principio di funzionamento

Quando il TNC esegue un ciclo di tastatura, il sistema di tastatura 3D si avvicina al pezzo parallelamente all'asse. Il costruttore della macchina definisce in un parametro macchina l'avanzamento di tastatura (vedere "Premesse per lavorare con cicli di tastatura" più avanti nel presente capitolo).

Quando il tastatore viene a contatto con il pezzo

- il sistema di tastatura 3D invia un segnale al TNC: le coordinate della posizione tastata vengono memorizzate
- il sistema di tastatura 3D si ferma e
- il tastatore si riporta in rapido sulla sua posizione di partenza

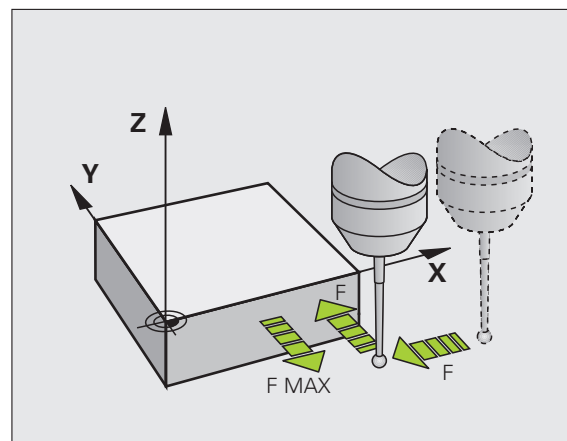
Se entro il percorso definito il tastatore non viene deflesso, il TNC emette un relativo messaggio d'errore (percorso: **DIST** da tabella del sistema di tastatura).

Cicli di tastatura nei modi operativi Funzionamento e Volantino elettronico

Il TNC mette a disposizione nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico dei cicli di tastatura che consentono:

- la calibrazione del sistema di tastatura
- Definizione origine

I cicli di tastatura manuali sono descritti nel capitolo "Funzionamento manuale e allestimento" (vedere "Uso del sistema di tastatura 3D" a pagina 295).



20.2 Prima di lavorare con i cicli di tastatura

Per poter coprire un campo di applicazioni il più vasto possibile in fase di misurazione, sono previste, tramite Parametri macchina, delle possibilità di definizione che determinano il comportamento base di tutti i cicli di tastatura:

Percorso di spostamento massimo fino al punto da tastare: **DIST** nella tabella del sistema di tastatura

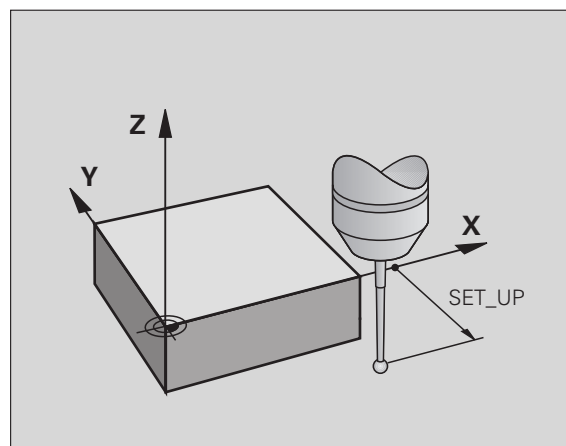
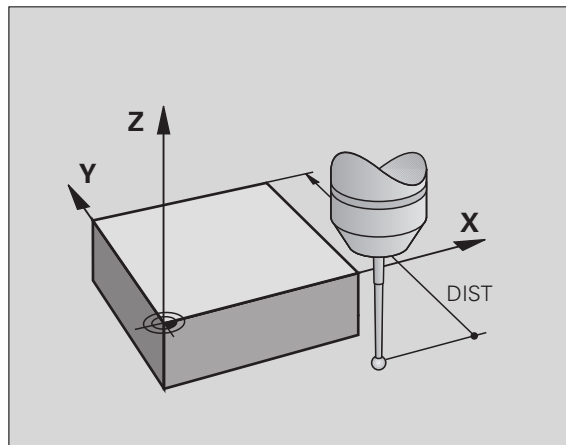
Se entro il percorso definito in **DIST** il tastatore non viene deflesso, il TNC emette un messaggio d'errore.

Distanza di sicurezza dal punto da tastare: **SET_UP** nella tabella del sistema di tastatura

In **SET_UP** si definisce a quale distanza dal punto da tastare definito, cioè calcolato dal ciclo, il TNC deve preposizionare il tastatore. Quanto più ridotta è questa distanza, tanto più precisa deve essere la definizione dei punti da tastare. In numerosi cicli di tastatura si può inoltre definire una distanza di sicurezza che interviene in aggiunta a **SET_UP**.

Orientamento del sistema di tastatura a infrarossi nella direzione di tastatura programmata: **TRACK** nella tabella del sistema di tastatura

Per aumentare la precisione di misurazione, tramite **TRACK** = ON si può ottenere che un sistema di tastatura a infrarossi venga orientato nel senso della direzione di tastatura programmata prima di ogni tastatura. In questo modo il tastatore viene deflesso sempre nella stessa direzione.



Tastatore digitale, avanzamento: **F** nella tabella del sistema di tastatura

In **F** si definisce la velocità di avanzamento con la quale il TNC deve tastare il pezzo.

Tastatore digitale, avanzamento per movimenti di posizionamento: **FMAX**

In **FMAX** si definisce la velocità di avanzamento con la quale il TNC deve preposizionare il tastatore o spostarlo tra i punti da misurare.

Tastatore digitale, rapido per movimenti di posizionamento: **F_PREPOS** nella tabella del sistema di tastatura

In **F_PREPOS** si definisce se il TNC deve posizionare il tastatore con l'avanzamento definito in **FMAX** oppure in rapido di macchina.

- Valore di immissione = **FMAX_PROBE**: posizionamento con avanzamento da **FMAX**
- Valore di immissione = **FMAX_MACHINE**: posizionamento con rapido macchina

Esecuzione dei cicli di tastatura

Tutti i cicli di tastatura sono DEF attivi. Il TNC esegue quindi automaticamente il ciclo quando nell'esecuzione del programma si arriva alla definizione dello stesso.

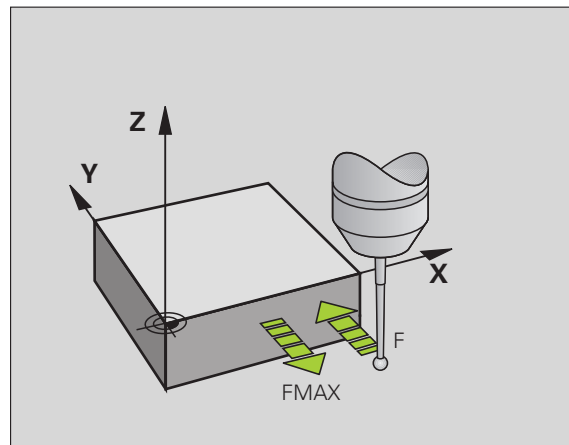


Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura, il ciclo 8 SPECULARITÀ, il ciclo 11 FATTORE SCALA e il ciclo 26 FATTORE SCALA PER ASSE non devono essere attivi.

I cicli di tastatura con un numero superiore a 400 posizionano il tastatore in funzione di una logica di posizionamento:

- Quando la coordinata attuale della punta del tastatore è minore della coordinata dell'altezza di sicurezza (definita nel ciclo), il TNC ritira prima il tastatore nell'asse del sistema di tastatura alla distanza di sicurezza e successivamente lo posiziona nel piano di lavoro sul primo punto da tastare
- Quando la coordinata attuale della punta del tastatore è maggiore della coordinata dell'altezza di sicurezza, il TNC posiziona il tastatore prima nel piano di lavoro sul primo punto da tastare e successivamente nell'asse del tastatore direttamente all'altezza di misura



20.3 Tabella del sistema di tastatura

Generalità

Nella tabella del sistema di tastatura sono memorizzati diversi dati che definiscono il comportamento durante la tastatura. Se sulla macchina si impiegano diversi sistemi di tastatura, per ogni tastatore è possibile memorizzare dati separati.

Editing delle tabelle del sistema di tastatura

Per poter editare la tabella del sistema di tastatura procedere come descritto di seguito.



► Selezionare Funzionamento manuale



► Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE. Il TNC visualizza ulteriori softkey: vedere tabella in alto



► Selezionare la tabella del sistema di tastatura: premere il softkey TABELLA TASTATORE

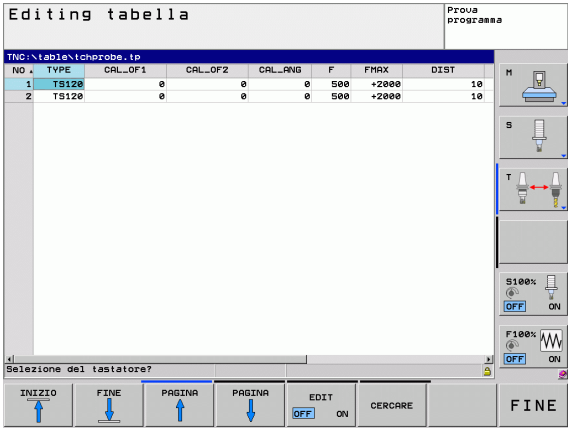


► Impostare il softkey EDIT su ON

► Selezionare con i tasti cursore l'impostazione desiderata

► Apportare le modifiche desiderate

► Uscire dalla tabella del sistema di tastatura: premere il softkey FINE



Dati del sistema di tastatura

Sigla	Inserimento	Dialogo
NO	Numero del sistema di tastatura: questi numeri devono essere immessi nella tabella utensili (colonna: TP_NO) sotto il rispettivo numero utensile	–
TYPE	Selezione del sistema di tastatura impiegato	Selezione del tastatore?
CAL_OF1	Offset dell'asse del tastatore rispetto all'asse del mandrino nell'asse principale	Offset centr. tast. asse princ.? [mm]
CAL_OF2	Offset dell'asse del tastatore rispetto all'asse del mandrino nell'asse secondario	Offset centr. tast. asse second.? [mm]
CAL_ANG	Prima della calibrazione oppure della tastatura il TNC orienta il sistema sull'angolo di orientamento (se l'orientamento è possibile)	Angolo mandrino per calibraz. ?
F	Avanzamento con cui il TNC deve eseguire la tastatura del pezzo	Avanzamento di tastatura? [mm/min]
FMAX	Avanzamento con cui il tastatore viene preposizionato oppure posizionato tra i punti di misurazione	Rapido nel ciclo di tastatura? [mm/min]
DIST	Se entro il valore definito il tastatore non viene deflesso, il TNC emette un messaggio d'errore.	Campo di misura massimo? [mm]
SET_UP	In SET_UP si definisce a quale distanza dal punto da tastare definito, cioè calcolato dal ciclo, il TNC deve preposizionare il tastatore. Quanto più ridotta è questa distanza, tanto più precisa deve essere la definizione dei punti da tastare. In numerosi cicli di tastatura si può inoltre definire una distanza di sicurezza che interviene in aggiunta al parametro macchina SET_UP .	Distanza di sicurezza? [mm]
F_PREPOS	Definire la velocità per preposizionamento: ■ Preposizionamento con velocità da FMAX : FMAX_PROBE ■ Preposizionamento con rapido macchina: FMAX_MACHINE	Preposizion. in rapido? ENT/NO ENT
TRACK	Per aumentare la precisione di misurazione, tramite TRACK = ON si può ottenere che un sistema di tastatura a infrarossi venga orientato dal TNC nel senso della direzione di tastatura programmata prima di ogni tastatura. In questo modo il tastatore viene deflesso sempre nella stessa direzione. ■ ON : con esecuzione dell'orientamento mandrino ■ OFF : senza esecuzione dell'orientamento mandrino	Orient. tastatore? Si=ENT, No=NOENT



20.4 Principi fondamentali sulla misurazione dell'utensile

Panoramica



Per l'esecuzione dei cicli di tastatura, il ciclo 8 SPECULARITÀ, il ciclo 11 FATTORE SCALA e il ciclo 26 FATTORE SCALA PER ASSE non devono essere attivi.

HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura TT.

Sulla macchina in questione potrebbero non essere disponibili tutti i cicli e tutte le funzioni qui descritti. Consultare il manuale della macchina.

I cicli di tastatura sono disponibili soltanto con l'opzione software **Touch probe function** (numero opzione #17). Se si utilizza un sistema di tastatura HEIDENHAIN, l'opzione è automaticamente disponibile.

Con il sistema di tastatura e i cicli di misurazione utensili del TNC gli utensili possono essere misurati automaticamente. I valori di correzione per lunghezza e raggio vengono memorizzati dal TNC nella memoria utensili centrale TOOL.T e conteggiati automaticamente alla fine del ciclo di tastatura. Sono disponibili i seguenti tipi di misurazione:

- Misurazione con utensile fermo
- Misurazione con utensile rotante
- Misurazione di taglienti singoli



I cicli per la misurazione dell'utensile vengono programmati nel modo operativo Editing programma con il tasto TOUCH PROBE. Sono disponibili i seguenti cicli:

Ciclo	Nuovo formato	Pagina
Calibrazione TT, ciclo 480		Pagina 474
Misurazione lunghezza utensile, ciclo 481		Pagina 476
Misurazione raggio utensile, ciclo 482		Pagina 478
Misura lunghezza e raggio utensile, ciclo 483		Pagina 480
Misura lunghezza e raggio utensile, ciclo 483		Pagina 475



I cicli per la misurazione possono essere attivati solo con memoria utensili centrale TOOL.T attiva.

Prima di lavorare con i cicli di misurazione, occorre inserire nella memoria centrale tutti i dati necessari per la misurazione e chiamare l'utensile da misurare con l'istruzione **TOOL CALL**.



Impostazione dei parametri macchina



Prima di lavorare con i cicli TT, controllare tutti i parametri macchina definiti in **ProbSettings > CfgToolMeasurement** e **CfgTTRoundStylus**.

Per la misurazione a mandrino fermo il TNC utilizza l'avanzamento di tastatura impostato nel parametro macchina **probingFeed**.

Per la misurazione con l'utensile rotante il TNC calcola il numero giri mandrino e l'avanzamento di tastatura in modo automatico.

Il numero giri del mandrino viene calcolato come segue:

$$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063) \text{ dove}$$

- n Numero giri mandrino [giri/min]
- maxPeriphSpeedMeas Velocità periferica massima ammessa [m/min]
- r Raggio utensile attivo [mm]

L'avanzamento di tastatura viene calcolato come segue:

$$v = \text{Tolleranza di misura} \cdot n, \text{ dove}$$

- v Avanzamento di tastatura [mm/min]
- Tolleranza di misura Tolleranza di misura [mm], in funzione di maxPeriphSpeedMeas
- n Numero giri [giri/min]

Il calcolo dell'avanzamento di tastatura viene impostato in **probingFeedCalc** come segue:

probingFeedCalc = ConstantTolerance:

La tolleranza di misura rimane, indipendentemente dal raggio dell'utensile, costante. Negli utensili molto grandi l'avanzamento di tastatura diventerà comunque pari a zero. Questo effetto si farà sentire tanto prima quanto più piccola è la velocità periferica massima (**maxPeriphSpeedMeas**) e quanto più piccolo è il valore selezionato per la tolleranza ammessa (**measureTolerance1**).

probingFeedCalc = VariableTolerance:

La tolleranza di misura varia all'aumentare del raggio dell'utensile. In questo modo si garantisce che anche con raggi d'utensile molto grandi risulti comunque un sufficiente avanzamento di tastatura. Il TNC modifica la tolleranza di misura come riportato nella seguente tabella:

Raggio utensile	Tolleranza di misura
fino a 30 mm	measureTolerance1
da 30 a 60 mm	2 • measureTolerance1
da 60 a 90 mm	3 • measureTolerance1
da 90 a 120 mm	4 • measureTolerance1



probingFeedCalc = ConstantFeed:

L'avanzamento di tastatura rimane costante, ma l'errore di misura aumenta in modo lineare con l'aumento del raggio dell'utensile:

Tolleranza di misura = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm dove

r Raggio utensile attivo [mm]

measureTolerance1 Errore di misura massimo ammesso

Inserimento nella tabella utensili TOOL.T

Sigla	Inserimento	Dialogo
CUT	Numero di 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 I). 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 rotazione per tastatura?
R_OFFS	Misurazione del raggio: offset dell'utensile tra centro dello stilo e centro dell'utensile. Valore di default: nessun valore impostato (offset = raggio utensile)	Offset utensile: raggio?
L_OFFS	Misurazione del raggio: offset dell'utensile in aggiunta a offsetToolAxis 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?
RBREAK	Offset ammesso dal raggio utensile R per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato I). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	Tolleranza rottura: raggio?



Esempi di inserimento per tipi di utensile comuni

Tipo di utensile	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Punta	– (nessuna funzione)	0 (nessun offset necessario, poiché la punta dell'utensile deve essere misurata)	
Fresa cilindrica con diametro < 19 mm	4 (4 taglienti)	0 (nessun offset necessario, poiché il diametro dell'utensile è minore del diametro del piatto del TT)	0 (nessun offset aggiuntivo è necessario nella misurazione del raggio. Viene utilizzato l'offset da offsetToolAxis)
Fresa cilindrica con diametro > 19 mm	4 (4 taglienti)	R (offset necessario, poiché il diametro dell'utensile è maggiore del diametro del piatto del TT)	0 (nessun offset aggiuntivo è necessario nella misurazione del raggio. Viene utilizzato l'offset da offsetToolAxis)
Fresa a raggio frontale	4 (4 taglienti)	0 (nessun offset necessario, poiché il polo sud della sfera deve essere misurato)	5 (definire sempre il raggio utensile come offset, in modo che il diametro non venga misurato nel raggio)



20.5 Calibrazione TT (ciclo 480)

Esecuzione del ciclo

Il TT viene calibrato con il ciclo di misura TCH PROBE 480. La calibrazione viene eseguita in modo semiautomatico. Il TNC determina sempre in automatico anche l'offset centrale dell'utensile di calibrazione. A tale scopo il TNC ruota il mandrino dopo la metà del ciclo di calibrazione di 180°.

L'utensile di calibrazione da utilizzare deve essere un utensile esattamente cilindrico, ad es. una spina rettificata. I valori di calibrazione determinati vengono memorizzati nel TNC e tenuti automaticamente in conto nelle successive misurazioni di utensili.

Per la programmazione



Il funzionamento del ciclo di calibrazione dipende dal parametro macchina **CfgToolMeasurement**. Consultare il manuale della macchina.

Prima della calibrazione occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T l'esatto raggio e l'esatta lunghezza dell'utensile di calibrazione.

Nei parametri macchina **centerPos** > [0] fino a [2] occorre impostare la posizione del TT nello spazio di lavoro della macchina.

Modificando uno dei parametri macchina **centerPos** > [0] fino a [2] occorre effettuare una nuova calibrazione.

Parametri ciclo



- **ALTEZZA DI SICUREZZA:** posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o dispositivi di serraggio. L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il TNC posiziona l'utensile di calibrazione automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da **safetyDistStylus**). Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999

Esempio: blocchi NC

```
6 TOOL CALL 1 Z
```

```
7 TCH PROBE 480 CALIBRAZIONE TT
```

```
Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA
```

20.6 Calibrazione TT 449 senza cavo (ciclo 484)

Fondamenti

Il ciclo 484 consente di calibrare il sistema di tastatura a infrarossi senza cavo TT 449. La calibrazione non viene eseguita in modo completamente automatico, in quanto la posizione del TT non è definita sulla tavola della macchina.

Esecuzione del ciclo

- ▶ Inserire l'utensile di calibrazione
- ▶ Definire e avviare il ciclo di calibrazione
- ▶ Posizionare manualmente l'utensile di calibrazione al centro del sistema di tastatura e seguire le istruzioni visualizzate nella finestra in primo piano. Tenere presente che l'utensile di calibrazione si trova sulla superficie di misura dell'elemento di tastatura

La calibrazione viene eseguita in modo semiautomatico. Il TNC determina anche l'offset centrale dell'utensile di calibrazione. A tale scopo il TNC ruota il mandrino dopo la metà del ciclo di calibrazione di 180°.

L'utensile di calibrazione da utilizzare deve essere un utensile esattamente cilindrico, ad es. una spina rettificata. I valori di calibrazione determinati vengono memorizzati nel TNC e tenuti automaticamente in conto nelle successive misurazioni di utensili.



L'utensile di calibrazione dovrebbe possedere un diametro maggiore a 15 mm e sporgere ca. 50 mm dal mandrino di serraggio. Con questa configurazione si verifica una piegatura di 0.1 µm per ogni 1 N di forza di tastatura.

Per la programmazione



Il funzionamento del ciclo di calibrazione dipende dal parametro macchina 6500. Consultare il manuale della macchina.

Prima della calibrazione occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T l'esatto raggio e l'esatta lunghezza dell'utensile di calibrazione.

Se la posizione del TT sulla tavola cambia, è necessario ripetere la calibrazione.

Parametri ciclo

Il ciclo 484 non presenta alcun parametro ciclo.

20.7 Misurazione lunghezza utensile (ciclo 481)

Esecuzione del ciclo

Per la misurazione della lunghezza dell'utensile programmare il ciclo di misura TCH PROBE 480. Mediante i relativi parametri di introduzione la lunghezza utensile può essere determinata in tre diversi modi.

- Quando il diametro dell'utensile è maggiore del diametro della superficie di misura del TT, si misura con utensile rotante
- Quando il diametro dell'utensile è inferiore al diametro della superficie di misura del TT o per la determinazione della lunghezza di punte o di frese a raggio frontale, la misurazione viene effettuata con utensile fermo
- Quando il diametro dell'utensile è maggiore del diametro della superficie di misura del TT, la misurazione dei singoli taglienti viene effettuata con utensile fermo

Esecuzione "Misurazione con utensile rotante"

Per determinare il tagliente più lungo l'utensile da misurare viene portato rotante con un determinato offset rispetto al centro del tastatore sulla superficie di misura del TT. Il relativo offset viene programmato nella tabella utensili con la funzione OFFSET UTENSILE: RAGGIO (TT: R_OFFS).

Esecuzione "Misurazione con utensile fermo" (ad es. per punte)

L'utensile da misurare viene portato centralmente sulla superficie di misura. Successivamente l'utensile viene portato con mandrino fermo sulla superficie di misura del TT. Per questa misurazione occorre programmare l'OFFSET UTENSILE: RAGGIO (TT: R-OFFS) nella tabella utensili = "0".

Esecuzione "Misurazione di taglienti singoli"

Il TNC preposiziona l'utensile da misurare lateralmente al tastatore. La superficie frontale dell'utensile si trova al di sotto del bordo superiore del tastatore, come programmato in **offsetToolAxis**. Nella tabella utensili è possibile definire nel campo OFFSET UTENSILE: LUNGHEZZA (TT: L_OFFS) un offset supplementare. Il TNC effettuerà, con utensile rotante, una tastatura radiale per definire l'angolo di partenza per la misurazione dei singoli taglienti. Successivamente misura la lunghezza di tutti i taglienti variando l'orientamento del mandrino.

Per la programmazione



Prima della prima misurazione di un utensile occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T il raggio e la lunghezza approssimativi dello stesso, il numero dei taglienti e la direzione di taglio.

Una misurazione di taglienti singoli può essere effettuata per utensili con un **numero di taglienti fino a 20**.

Parametri ciclo



- **MISURA=0 / VERIFICA UTENSILE=1:** in questo campo si definisce se l'utensile viene misurato per la prima volta o se un utensile già misurato deve essere controllato. Per la prima misurazione il TNC sovrascrive la lunghezza utensile L nella memoria utensile centrale TOOL.T e imposta il valore delta DL = 0. Nel controllo utensile, la lunghezza misurata viene confrontata con la lunghezza utensile L in TOOL.T. Il TNC calcola la differenza tenendo conto del segno e la memorizza quale valore delta DL in TOOL.T. La differenza è disponibile anche nel parametro Q115. Se il valore delta risulta maggiore della tolleranza di usura o di rottura ammessa per la lunghezza utensile, il TNC blocca l'utensile (stato L in TOOL.T)
- **NR. PARAMETRO PER RISULTATO?:** numero del parametro nel quale il TNC memorizza il risultato della misurazione:
 - 0.0:** utensile in tolleranza
 - 1.0:** utensile usurato (**LTOL** superata)
 - 2.0:** utensile rotto (superato il valore **LBREAK**). Se non si desidera elaborare il risultato di misura nel programma stesso, confermare la domanda di dialogo con il tasto NO ENT
- **ALTEZZA DI SICUREZZA:** posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o dispositivi di serraggio. L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il TNC posiziona l'utensile automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da **safetyDistStylus**). Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **TASTATURA TAGLIENTI 0=NO / 1=SI:** in questo campo si definisce se deve essere eseguita una misurazione dei singoli taglienti o meno (al massimo si possono misurare 20 taglienti)

Esempio: blocchi NC

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 481 LUNGHEZZA UTENSILE
Q340=1	;VERIFICA
Q260=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q341=1	;TASTATURA TAGLIENTI



20.8 Misurazione raggio utensile (ciclo 482)

Esecuzione del ciclo

Per la misurazione del raggio dell'utensile programmare il ciclo di misura TCH PROBE 482. Mediante i relativi parametri di introduzione il raggio utensile può essere misurato in due modi:

- Misurazione con utensile rotante
- Misurazione con utensile rotante e successiva misurazione dei singoli taglienti

Il TNC preposiziona l'utensile da misurare lateralmente al tastatore. La superficie frontale della fresa si troverà al di sotto del bordo superiore del tastatore, come definito IN **offsetToolAxis**. Il TNC effettuerà con utensile rotante una tastatura radiale. Se deve essere eseguita inoltre la misurazione dei singoli taglienti, i raggi degli stessi verranno misurati mediante l'orientamento del mandrino.

Per la programmazione



Prima della prima misurazione di un utensile occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T il raggio e la lunghezza approssimativi dello stesso, il numero dei taglienti e la direzione di taglio.

Gli utensili cilindrici con superficie diamantata possono essere misurati con mandrino fermo. A tale scopo si deve definire nella tabella utensili il numero di taglienti **CUT** con 0 e adattare il parametro macchina **CfgToolMeasurement**. Consultare il manuale della macchina.

Parametri ciclo



- **MISURA=0 / VERIFICA UTENSILE=1:** in questo campo si definisce se l'utensile viene misurato per la prima volta o se un utensile già misurato deve essere controllato. Per la prima misurazione il TNC sovrascrive il raggio utensile R nella memoria utensili centrale TOOL.T e imposta il valore delta DR = 0. Nel controllo dell'utensile il raggio misurato viene confrontato con il raggio R in TOOL.T. Il TNC calcola la differenza tenendo conto del segno e la memorizza quale valore delta DR in TOOL.T. La differenza è disponibile anche nel parametro Q116. Se il valore delta risulta maggiore della tolleranza di usura o di rottura ammessa per il raggio utensile, il TNC blocca l'utensile (stato L in TOOL.T)
- **NR. PARAMETRO PER RISULTATO?:** numero del parametro nel quale il TNC memorizza il risultato della misurazione:
 - 0.0:** utensile in tolleranza
 - 1.0:** utensile usurato (**RTOL** superata)
 - 2.0:** utensile rotto (superato il valore **RBREAK**). Se non si desidera elaborare il risultato di misura nel programma stesso, confermare la domanda di dialogo con il tasto NO ENT
- **ALTEZZA DI SICUREZZA:** posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o dispositivi di serraggio. L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il TNC posiziona l'utensile automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da **safetyDistStylus**). Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **TASTATURA TAGLIENTI 0=NO / 1=SI:** in questo campo si definisce se deve essere eseguita anche una misurazione dei singoli taglienti o meno (al massimo si possono misurare 20 taglienti)

Esempio: blocchi NC; nuovo formato

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 482 RAGGIO UTENSILE
Q340=1	;VERIFICA
Q260=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q341=1	;TASTATURA TAGLIENTI



20.9 Misurazione utensile completa (ciclo 483)

Esecuzione del ciclo

Per effettuare la misurazione completa dell'utensile (lunghezza e raggio), programmare il ciclo di misura TCH PROBE 482. Il ciclo è particolarmente adatto per la prima misurazione di utensili, offrendo, rispetto alla misurazione separata della lunghezza e del raggio, un notevole risparmio di tempo. Mediante i relativi parametri di introduzione l'utensile può essere misurato in due modi:

- Misurazione con utensile rotante
- Misurazione con utensile rotante e successiva misurazione dei singoli taglienti

Il TNC misura l'utensile secondo una sequenza prestabilita. Prima viene misurato il raggio e poi la lunghezza dell'utensile. La sequenza di misura corrisponde alle sequenze dei cicli di misura 481 e 482.

Per la programmazione



Prima della prima misurazione di un utensile occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T il raggio e la lunghezza approssimativi dello stesso, il numero dei taglienti e la direzione di taglio.

Gli utensili cilindrici con superficie diamantata possono essere misurati con mandrino fermo. A tale scopo si deve definire nella tabella utensili il numero di taglienti **CUT** con 0 e adattare il parametro macchina **CfgToolMeasurement**. Consultare il manuale della macchina.

Parametri ciclo



- **MISURA=0 / VERIFICA UTENSILE=1:** in questo campo si definisce se l'utensile viene misurato per la prima volta o se un utensile già misurato deve essere controllato. Per la prima misurazione il TNC sovrascrive il raggio utensile R e la lunghezza utensile L nella memoria utensili centrale TOOL.T e imposta i valori delta DR e DL = 0. Nel controllo di un utensile il TNC confronta i dati misurati con i dati di TOOL.T. Il TNC calcola le differenze tenendo conto del segno e le memorizza come valori delta DR e DL in TOOL.T. Le differenze sono disponibili anche nei parametri Q115 e Q116. Se uno dei valori delta risulta maggiore della tolleranza di usura o di rottura ammessa, il TNC blocca l'utensile (stato L in TOOL.T).
- **NR. PARAMETRO PER RISULTATO?:** numero del parametro nel quale il TNC memorizza il risultato della misurazione:
 - 0.0:** utensile in tolleranza
 - 1.0:** utensile usurato (**LTOL** o/e **RTOL** superato)
 - 2.0:** utensile rotto (superato il valore **LBREAK** e/o **RBREAK**). Se non si desidera elaborare il risultato di misura nel programma stesso, confermare la domanda di dialogo con il tasto NO ENT
- **ALTEZZA DI SICUREZZA:** posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o dispositivi di serraggio. L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il TNC posiziona l'utensile automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da **safetyDistStylus**). Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- **TASTATURA TAGLIENTI 0=NO / 1=SI:** in questo campo si definisce se deve essere eseguita anche una misurazione dei singoli taglienti o meno (al massimo si possono misurare 20 taglienti)

Esempio: blocchi NC; nuovo formato

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 483 MISURARE UTENSILE
Q340=1	;VERIFICA
Q260=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q341=1	;TASTATURA TAGLIENTI





21

Tabelle e riepiloghi



21.1 Parametri utente specifici di macchina

Applicazione

L'inserimento dei valori dei parametri si esegue mediante il cosiddetto **editor di configurazione**.



Per consentire all'utente la programmazione di funzioni specifiche di macchina, il costruttore della macchina può definire quali parametri macchina sono disponibili come parametri utente. Il costruttore della macchina può inoltre integrare nel TNC ulteriori parametri macchina non descritti di seguito.

Consultare il manuale della macchina.

Nell'editor di configurazione i parametri macchina sono riepilogati in una struttura ad albero di oggetti parametro. Ciascun oggetto parametro porta un nome (ad es. **CfgDisplayLanguage**), che consente di trarre indicazioni sulla funzione dei parametri interessati. Un oggetto parametro, definito anche entità, è contrassegnato nella struttura ad albero da una "E" nel simbolo della cartella. Per l'identificazione univoca alcuni parametri macchina possiedono un key name che assegna il parametro ad un gruppo (ad es. X per asse X). La relativa cartella del gruppo riporta il key name ed è contrassegnata da una "K" nel simbolo della cartella.



Se si apre l'editor di configurazione per i parametri utente, è possibile modificare la rappresentazione dei parametri presenti. Con l'impostazione standard vengono visualizzati i parametri con brevi testi esplicativi. Per poter visualizzare i nomi effettivi di sistema dei parametri, premere il tasto per la suddivisione dello schermo e successivamente il softkey NOME DEL SISTEMA. Procedere allo stesso modo per ritornare alla visualizzazione standard.

Richiamo dell'editor di configurazione

- ▶ Selezionare il modo operativo **Editing programma**
- ▶ Premere il tasto **MOD**
- ▶ Inserire il numero codice **123**
- ▶ Con il softkey **FINE** si esce dall'editor di configurazione

All'inizio di ciascuna riga dell'albero dei parametri viene visualizzata un'icona che fornisce informazioni supplementari su tale riga. Le icone hanno il seguente significato:

- diramazione presente ma chiusa
- diramazione aperta
- oggetto vuoto, non può essere aperto
- parametro macchina inizializzato
- parametro macchina non inizializzato (opzionale)
- può essere letto ma non editato
- non può essere letto né può essere editato

Nel simbolo della cartella è identificabile il tipo dell'oggetto di configurazione:

- Key (nome gruppo)
- Lista
- Entità od oggetto parametro



Visualizzazione testo di guida

Con il tasto **HELP** si può visualizzare un testo di guida per ciascun oggetto parametro oppure attributo.

Se il testo di guida non è contenuto in una sola pagina (in tale caso in alto a destra è indicato ad es. 1/2), con il softkey **SFOGLIA GUIDA** si può passare alla seconda pagina.

Premendo di nuovo il tasto **HELP** il testo di Help viene richiuso.

In aggiunta al testo di Help vengono visualizzate altre informazioni, ad es. l'unità di misura, un valore iniziale, una selezione ecc. Se il parametro macchina selezionato corrisponde a un parametro del TNC, viene anche visualizzato il corrispondente numero MP.

Elenco dei parametri

Impostazioni parametri	
DisplaySettings	
Impostazioni per visualizzazione dello schermo	
Ordine degli assi visualizzati	
da [0] a [5]	
	In funzione degli assi disponibili
Tipo di posizione visualizzata nella finestra	
	NOMIN
	REALE
	RIF. REALE
	RIF. NOM.
	INSEG
	DIST
Tipo di posizione visualizzata nella visualizzazione di stato	
	NOMIN
	REALE
	RIF. REALE
	RIF. NOM.
	INSEG
	DIST
Definizione del separatore decimale per la visualizzazione di posizioni	
.	
Visualizzazione dell'avanzamento nel modo operativo Funzionamento manuale	
	at axis key: visualizzazione avanzamento solo quando viene premuto un tasto di movimento assi
	always minimum: visualizzazione sempre dell'avanzamento
Visualizzazione della posizione mandrino nella visualizzazione posizione	
	during closed loop: visualizzazione della posizione mandrino soltanto se mandrino in regolazione
	posizione
	during closed loop and M5: visualizzazione della posizione mandrino se mandrino in regolazione
	posizione e con M5
Visualizzare o nascondere softkey TABELLA PRESET	
	True: senza visualizzazione del softkey Tabella Preset
	False: visualizzazione del softkey Tabella Preset



Impostazioni parametri	
DisplaySettings	
Incremento di visualizzazione per i singoli assi	
Lista di tutti gli assi disponibili	
Passo per la visualizzazione di posizione in mm o gradi	
0.1	
0.05	
0.01	
0.005	
0.001	
0.0005	
0.0001	
0.00005	
0.00001	
Incremento per visualizzazione posizione in Inch	
0.005	
0.001	
0.0005	
0.0001	
0.00005	
0.00001	
DisplaySettings	
Definizione dell'unità di misura valida per la visualizzazione	
metrico: impiegare il sistema metrico	
inch: impiegare il sistema in pollici	
DisplaySettings	
Formato dei programmi NC e della visualizzazione cicli	
Programmazione in testo in chiaro HEIDENHAIN o in DIN/ISO	
HEIDENHAIN: programmazione in modalità MDI nel dialogo con testo in chiaro	
ISO: programmazione in modalità MDI in DIN/ISO	
Rappresentazione dei cicli	
TNC_STD: visualizzazione dei cicli con testi di commento	
TNC_PARAM: visualizzazione dei cicli senza testi di commento	
DisplaySettings	
Comportamento all'avvio del controllo	
True: visualizzazione messaggio interruzione di corrente	
False: senza visualizzazione messaggio interruzione di corrente	



Impostazioni parametri	
DisplaySettings	Impostazioni della lingua di dialogo NC e PLC Lingua di dialogo NC ENGLISH GERMAN CZECH FRENCH ITALIAN SPANISH PORTUGUESE SWEDISH DANISH FINNISH DUTCH POLISH HUNGARIAN RUSSIAN CHINESE CHINESE_TRAD SLOVENIAN ESTONIAN KOREAN LATVIAN NORWEGIAN ROMANIAN SLOVAK TURKISH LITHUANIAN Lingua di dialogo PLC Vedere Lingua di dialogo NC Lingua messaggi di errore PLC Vedere Lingua di dialogo NC Lingua della guida Vedere Lingua di dialogo NC
DisplaySettings	Comportamento all'avvio del controllo Confermare il messaggio 'Interruzione tensione' TRUE: proseguimento dell'avvio del controllo solo dopo conferma del messaggio FALSE: non compare il messaggio 'Interruzione tensione' Rappresentazione dei cicli TNC_STD: visualizzazione dei cicli con testi di commento TNC_PARAM: visualizzazione dei cicli senza testi di commento
DisplaySettings	Impostazioni per Esecuzione grafica Tipo di visualizzazione grafica High (alta intensità di calcolo): la posizione di assi lineari e rotativi viene considerata nella grafica di lavorazione (3D) Low: solo la posizione di assi lineari viene considerata nella grafica di lavorazione (2,5D) Disabled: la grafica di lavorazione è disattivata



Impostazioni parametri

ProbeSettings

Configurazione di uno stilo circolare

Coordinate del centro dello stilo

[0]: coordinata X del centro dello stilo riferito all'origine della macchina

[1]: coordinata Y del centro dello stilo riferito all'origine della macchina

[2]: coordinata Z del centro dello stilo riferito all'origine della macchina

Distanza di sicurezza sullo stilo per preposizionamento

da 0.001 a 99 999.9999 [mm]: distanza di sicurezza in direzione dell'asse utensile

Zona di sicurezza intorno allo stilo per preposizionamento

da 0.001 a 99 999.9999 [mm]: distanza di sicurezza nel piano perpendicolare all'asse utensile

CfgToolMeasurement

Funzione M per orientamento del mandrino

-1: orientamento del mandrino direttamente da NC

0: funzione inattiva

da 1 a 999: numero della funzione M per l'orientamento del mandrino

Direzione di tastatura per misurazione raggio utensile

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative (a seconda dell'asse utensile)

Distanza tra bordo inferiore dell'utensile e bordo superiore dello stilo

da 0.001 a 99.9999 [mm]: offset tra stilo e utensile

Rapido nel ciclo di tastatura

da 10 a 300 000 [mm/min]: rapido nel ciclo di tastatura

Avanzamento di tastatura per misurazione utensile

da 1 a 3 000 [mm/min]: avanzamento di tastatura per misurazione utensile

Calcolo dell'avanzamento di tastatura

ConstantTolerance: calcolo dell'avanzamento di tastatura con tolleranza costante

VariableTolerance: calcolo dell'avanzamento di tastatura con tolleranza variabile

ConstantFeed: avanzamento di tastatura costante

Velocità periferica massima ammessa sul tagliente dell'utensile

da 1 a 129 [m/min]: velocità periferica ammessa per la fresa

Numero di giri massimo ammesso durante la misurazione dell'utensile

da 0 a 1 000 [1/min]: numero di giri massimo ammesso

Errore di misura massimo ammesso per misurazione utensile

da 0.001 a 0.999 [mm]: primo errore di misura massimo ammesso

Errore di misura massimo ammesso per misurazione utensile

da 0.001 a 0.999 [mm]: secondo errore di misura massimo ammesso

Routine di tastatura

MultiDirections: tastatura da più direzioni

SingleDirection: tastatura da una direzione



Impostazioni parametri	
ChannelSettings	
CH_NC	
Cinematica attiva	
Cinematica da attivare	
	Lista delle cinematiche macchina
Configurazione dei cicli di lavorazione	
Fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche	
	da 0.001 a 1.414: fattore di sovrapposizione per ciclo 4 FRESATURA DI TASCHE e ciclo 5 TASCA CIRCOLARE
Visualizzazione messaggio "Mandrino?" se M3/M4 non attivi	
	on: emissione di messaggi di errore
	off: senza emissione del messaggio d'errore
Visualizzazione messaggio di errore "Inserire profondità negativa"	
	on: emissione di messaggi di errore
	off: senza emissione del messaggio d'errore
Comportamento in posizionamento alla parete della scanalatura su superficie cilindrica	
	LineNormal: posizionamento con una retta
	CircleTangential: posizionamento con un movimento circolare
Funzione M per orientamento del mandrino	
	-1: orientamento del mandrino direttamente da NC
	0: funzione inattiva
	da 1 a 999: numero della funzione M per l'orientamento del mandrino
Definizione del comportamento del programma NC	
Ripristino del tempo di lavorazione all'avvio del programma	
	True: il tempo di lavorazione viene resettato
	False: il tempo di lavorazione non viene resettato

Impostazioni parametri

Impostazioni per l'editor NC

Creazione file di backup

TRUE: dopo l'editing di programmi NC creazione di file di backup

FALSE: dopo l'editing di programmi NC nessuna creazione di file di backup

Comportamento del cursore dopo la cancellazione di righe

TRUE: dopo la cancellazione il cursore si trova sulla riga precedente (comportamento iTNC)

FALSE: dopo la cancellazione il cursore si trova sulla riga successiva

Comportamento del cursore nella prima oppure nell'ultima riga

TRUE: movimento cursore ammesso a inizio/fine PGM

FALSE: movimento cursore non ammesso a inizio/fine PGM

Interruzione riga con blocchi di più righe

ALL: rappresentazione sempre completa delle righe

ACT: sola rappresentazione completa delle righe del blocco attivo

NO: rappresentazione completa delle righe solo in editing del blocco

Attivazione guida

TRUE: visualizzazione della grafica di supporto solitamente sempre durante l'immissione

FALSE: visualizzazione della grafica di supporto solo se il softkey GUIDA CICLI è impostato su ON. Il softkey GUIDA CICLI OFF/ON viene visualizzato nel modo operativo Programmazione dopo aver premuto il tasto di ripartizione dello schermo.

Comportamento del livello softkey dopo un inserimento di ciclo

TRUE: il livello softkey Cicli rimane attivo dopo l'inserimento del ciclo

FALSE: il livello softkey Cicli viene mascherato dopo la definizione del ciclo

Richiesta di sicurezza con cancellazione blocco

TRUE: con visualizzazione della richiesta di conferma dopo la cancellazione di un blocco NC

FALSE: senza visualizzazione della richiesta di conferma dopo la cancellazione di un blocco NC

Numero riga fino al quale deve essere controllato il programma NC

da 100 a 9999: Lunghezza programma in base alla quale deve essere controllata la geometria

Programmazione DIN/ISO: incremento dei numeri dei blocchi

da 0 a 250: incremento con cui vengono creati i blocchi DIN/ISO nel programma

Numero di righe fino al quale viene eseguita la ricerca degli stessi elementi di sintassi

da 500 a 9999: ricerca in alto/in basso con i tasti cursore di elementi selezionati

Indicazioni del percorso per l'utente finale

Lista con drive e/o directory

I drive e le directory qui impostati sono visualizzati dal TNC nella Gestione dati

Percorso di emissione FN 16 per la lavorazione

Percorso per emissione FN 16 se nel programma non è definito alcun percorso

Percorso di emissione FN 16 per istruzioni di programmazione e prova programma

Percorso per emissione FN 16 se nel programma non è definito alcun percorso

Impostazioni per Gestione file

Visualizzazione di file dipendenti

MANUAL: i file dipendenti vengono visualizzati.

AUTOMATIC: i file dipendenti non vengono visualizzati.

Ora universale (Greenwich Time)

Differenza rispetto all'ora universale [h]

da -12 a 13: fuso orario in ore con riferimento all'ora di Greenwich

Ora universale (l)

Differenza rispetto all'ora universale [h]

da -12 a 13: fuso orario in ore con riferimento all'ora di Greenwich

serial Interface: Vedere "Configurazione delle interfacce dati" a pagina 350.



21.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati

Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN



L'interfaccia è conforme alla norma EN 50 178
Separazione sicura dalla rete.

Con impiego dell'adattatore a 25 poli:

TNC		VB 365725-xx			Adattatore 310085-01		VB 274545-xx		
Maschio	Piedinatura	Femmina	Colore	Femmina	Maschio	Femmina	Maschio	Colore	Femmina
1	libero	1		1	1	1	1	bianco/marrone	1
2	RXD	2	giallo	3	3	3	3	giallo	2
3	TXD	3	verde	2	2	2	2	verde	3
4	DTR	4	marrone	20	20	20	20	marrone	8
5	GND segnale	5	rosso	7	7	7	7	rosso	7
6	DSR	6	blu	6	6	6	6		6
7	RTS	7	grigio	4	4	4	4	grigio	5
8	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	libero	9					8	viola	20
invol.	scherm. esterna	invol.	scherm. esterna	invol.	invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Con impiego dell'adattatore a 9 poli:

TNC		VB 355484-xx			Adattatore 363987-02		VB 366964-xx		
Maschio	Piedinatura	Femmina	Colore	Maschio	Femmina	Maschio	Femmina	Colore	Femmina
1	libero	1	rosso	1	1	1	1	rosso	1
2	RXD	2	giallo	2	2	2	2	giallo	3
3	TXD	3	bianco	3	3	3	3	bianco	2
4	DTR	4	marrone	4	4	4	4	marrone	6
5	GND segnale	5	nero	5	5	5	5	nero	5
6	DSR	6	viola	6	6	6	6	viola	4
7	RTS	7	grigio	7	7	7	7	grigio	8
8	CTR	8	bianco/verde	8	8	8	8	bianco/verde	7
9	libero	9	verde	9	9	9	9	verde	9
invol.	scherm. esterna	invol.	scherm. esterna	invol.	invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.



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 dalla tabella sottostante.

Adattatore 363987-02		VB 366964-xx		
Femmina	Maschio	Femmina	Colore	Femmina
1	1	1	rosso	1
2	2	2	giallo	3
3	3	3	bianco	2
4	4	4	marrone	6
5	5	5	nero	5
6	6	6	viola	4
7	7	7	grigio	8
8	8	8	bianco/verde	7
9	9	9	verde	9
invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Interfaccia Ethernet, presa RJ45

Lunghezza massima cavo:

- non schermato: 100 m
- schermato: 400 m

Pin	Segnale	Descrizione
1	TX+	Transmit Data
2	TX-	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	libero	
5	libero	
6	REC-	Receive Data
7	libero	
8	libero	



21.3 Scheda tecnica

Spiegazione dei simboli

- Standard
- Opzione assi
- ◆ Opzione software 1
- Opzione software 2

Funzioni utente	
Breve descrizione	■ versione base: 3 assi più mandrino controllato □ 1° asse supplementare per 4 assi e mandrino controllato □ 2° asse supplementare per 5 assi e mandrino controllato
Immissione programma	dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN
Indicazioni di posizione	■ posizione nominale di rette e cerchi in coordinate ortogonali ■ quote assolute o incrementali ■ visualizzazione e immissione in mm o in pollici
Correzioni utensile	■ raggio utensile nel piano di lavoro e lunghezza utensile
Tabelle utensili	più tabelle utensili con un numero qualsiasi di utensili
Funzionamento parallelo	creazione del programma con supporto grafico durante l'esecuzione di un altro programma
Salto di programma	■ sottoprogrammi ■ ripetizione di blocchi di programma ■ programma qualsiasi come sottoprogramma
Cicli di lavorazione	■ cicli di foratura e maschiatura con e senza compensatore ■ sgrossatura tasca rettangolare e isola rettangolare ■ cicli di foratura profonda, alesatura, barenatura e allargatura ■ finitura tasca rettangolare e isola rettangolare ■ sagome di punti su cerchi e linee ■ inoltre si possono integrare cicli del costruttore – cicli di lavorazione speciali generati dal costruttore della macchina
Conversione di coordinate	■ spostamento, rappresentazione speculare ■ fattore di scala (specifico per gli assi)
Parametri Q Programmazione con variabili	■ funzioni matematiche =, +, -, *, /, sin α, cos α, radice quadrata ■ operazioni logiche (=, =/, <, >) ■ calcolo con parentesi ■ tan α, arco seno, arco coseno, arco tangente, a^n, e^n, ln, log, valore assoluto di un numero, costante π, negazione, troncatura di cifre intere e decimali ■ funzioni per calcolo cerchio ■ parametri stringa



Funzioni utente	
Aiuti di programmazione	■ calcolatrice ■ lista completa di tutti i messaggi di errore verificatisi ■ funzione di guida contestuale per messaggi di errore ■ supporto grafico per la programmazione di cicli ■ blocchi di commento nel programma NC
Teach In	■ conferma diretta delle posizioni reali nel programma NC
Test grafico Tipi di rappresentazione	■ simulazione grafica della lavorazione anche durante l'esecuzione di un altro programma ■ vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazione 3D ■ ingrandimento di dettagli
Programmazione grafica	■ nel modo operativo Programmazione i blocchi NC immessi vengono disegnati (grafica 2D con tratteggio) anche mentre viene eseguito un altro programma
Lavorazione grafica Tipi di rappresentazione	■ rappresentazione grafica del programma elaborato in vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazione 3D
Tempi di lavorazione	■ calcolo dei tempi di lavorazione nel modo operativo "Prova programma" ■ indicazione del tempo di lavorazione attuale nelle modalità di esecuzione del programma
Riposizionamento sul profilo	■ lettura blocchi fino a un qualsiasi blocco del programma e raggiungimento della posizione nominale calcolata per proseguire la lavorazione ■ interruzione del programma, allontanamento dal profilo e riposizionamento
Tabelle origini	■ più tabelle origini per memorizzare origini riferite al pezzo
Cicli di tastatura	■ calibrazione del sistema di tastatura ■ impostazione manuale dell'origine ■ cicli per la misurazione automatica degli utensili
Dati tecnici	
Componenti	■ pannello di comando ■ schermo piatto a colori TFT con softkey
Memoria	■ min. 2 GByte
Risoluzione di inserimento e passo di visualizzazione	■ fino a 0,1 µm negli assi lineari ■ fino a 0,000 1° negli assi angolari
Campo di immissione	■ max 999 999 999 mm o 999 999 999°
Tempo di esecuzione blocco Retta 3D senza correzione del raggio	■ 6 ms
Regolazione assi	■ precisione di posizione: periodo del segnale dell'encoder di posizione/1024 ■ tempo ciclo regolatore posizione: 3 ms ■ tempo ciclo regolatore velocità: 200 µs



Dati tecnici	
Percorso di traslazione	■ max 100 m (3 937 pollici)
Numero di giri mandrino	■ max 100 000 giri/min (valore nominale analogico numero di giri)
Compensazione errori	■ errori di assi lineari e non lineari, giochi, dilatazione termica ■ attrito statico
Interfacce dati	■ ciascuna V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud ■ interfaccia dati estesa con protocollo LSV-2 per il controllo esterno del TNC tramite interfaccia dati con software HEIDENHAIN TNCremoNT ■ interfaccia Ethernet 100 Base T ca. tra 40 e 80 MBaud (secondo il tipo di file e il traffico sulla rete) ■ 3 x USB 2.0
Temperatura ambiente	■ lavoro: da 0°C a +45°C ■ immagazzinaggio: da -30°C a +70°C
Accessori	
Volantini elettronici	■ un volante portatile HR 410 o ■ un volante da incasso HR 130 o ■ fino a tre volantini da incasso HR 150 tramite apposito adattatore HRA 110
Sistemi di tastatura	■ TS 220 : sistema di tastatura 3D digitale con collegamento via cavo ■ KT 130 : sistema di tastatura digitale semplice con collegamento via cavo ■ TT 140 : sistema di tastatura 3D digitale per misurazione utensili
Touch probe function (numero opzione #17)	
Cicli di tastatura	■ impostazione origine in Funzionamento manuale ■ misurazione automatica degli utensili
HEIDENHAIN DNC (numero opzione #18)	
	■ comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM

Opzione software Lingue di dialogo aggiuntive (numero opzione #41)

Lingue di dialogo aggiuntive

- ☐ Sloveno
- ☐ Norvegese
- ☐ Slovacco
- ☐ Lettone
- ☐ Coreano
- ☐ Estone
- ☐ Turco
- ☐ Rumeno
- ☐ Lituano

Python OEM Process (numero opzione #46)

- ☐ applicazioni Python su TNC



Formati di immissione 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 intere, cifre decimali) [mm]
Numeri utensile	da 0 a 32 767,9 (5,1)
Nomi 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 di giri mandrino	da 0 a 99 999,999 (5,3) [giri/min]
Avanzamenti	da 0 a 99 999,999 (5,3) [mm/min] o [mm/dente] oppure [mm/giro]
Tempo di sosta nel ciclo 9	da 0 a 3 600,000 (4,3) [s]
Passo filettatura nei vari cicli	da -99,9999 a +99,9999 (2,4) [mm]
Angolo per orientamento mandrino	da 0 a 360,0000 (3,4) [°]
Numeri origine nel ciclo 7	da 0 a 2 999 (4,0)
Fattore di scala nei cicli 11 e 26	da 0,000001 a 99,999999 (2,6)
Funzioni ausiliarie M	da 0 a 999 (4,0)
Numeri di parametri Q	da 0 a 1999 (4,0)
Valori di parametri Q	da -99 999,9999 a +99 999,9999 (9,6)
Label (LBL) per salti nel programma	da 0 a 999 (5,0)
Label (LBL) per salti nel programma	stringa di testo qualsiasi tra virgolette ("")
Numero di ripetizioni di blocchi di programma REP	da 1 a 65 534 (5,0)
Numeri d'errore per la funzione parametrica FN14	da 0 a 1 199 (4,0)



Tabelle riassuntive

Cicli di lavorazione

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo
7	Spostamento origine	■	
8	Lavorazione speculare	■	
9	Tempo di sosta	■	
11	Fattore di scala	■	
12	Chiamata di programmi	■	
13	Orientamento mandrino	■	
200	Foratura		■
201	Alesatura		■
202	Barenatura		■
203	Foratura universale		■
204	Controforatura invertita		■
205	Foratura profonda universale		■
206	Maschiatura con compensatore utensile, nuovo		■
207	Maschiatura senza compensatore utensile, nuovo		■
240	Centratura		■
241	Foratura con punte a cannone monotaglienti		■
247	Definizione origine	■	
251	Lavorazione completa tasca rettangolare		■
256	Lavorazione completa isole rettangolari		■



Funzioni ausiliarie

M	Attivazione	Attivo a Inizio	Fine	Pagina
M0	Arresto esecuz. progr./arresto mandrino/refrigerante OFF		■	Pagina 251
M1	Arresto esecuz. progr. a scelta/arresto mandrino/refrigerante OFF		■	Pagina 343
M2	Arresto esec. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF/event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1		■	Pagina 251
M3	Mandrino ON in senso orario	■		Pagina 251
M4	Mandrino ON in senso antiorario	■		
M5	Arresto mandrino		■	
M6	Cambio utensile/arresto esecuz. programma (in funzione param. macchina)/arresto mandrino		■	Pagina 251
M8	Refrigerante ON	■		Pagina 251
M9	Refrigerante OFF		■	
M13	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON	■		Pagina 251
M14	Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON	■		
M30	Funzione uguale a M2		■	Pagina 251
M89	Funzione ausiliaria libera oppure chiamata del ciclo, funzione modale (in funzione param. macchina)	■	■	Pagina 371
M91	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina	■		Pagina 252
M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio utensile	■		Pagina 252
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°	■		Pagina 254
M99	Chiamata di ciclo, attiva solo nel relativo blocco		■	Pagina 371
M140	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile	■		Pagina 257
M141	Soppressione del controllo del sistema di tastatura	■		Pagina 258



A

Accensione ... 280
 Accessi a tabelle ... 218
 Accessori ... 73
 Alesatura ... 391
 Annidamenti ... 173
 Apertura di file di testo ... 113
 Apertura di file grafici ... 114
 Apertura di un file BMP ... 114
 Apertura di un file Excel ... 111
 Apertura di un file GIF ... 114
 Apertura di un file INI ... 113
 Apertura di un file JPG ... 114
 Apertura di un file PNG ... 114
 Apertura di un file TXT ... 113
 Archivio ZIP ... 112
 Asse rotativo
 riduzione della visualizzazione
 M94 ... 254
 Assi ausiliari ... 77
 Assi principali ... 77
 Avanzamento ... 285
 modifica ... 286
 possibilità di inserimento ... 84
 Avanzamento di tastatura ... 466
 Avanzamento in millimetri per giro
 mandrino M136 ... 256

B

Barenatura ... 393
 Blocco
 cancellazione ... 87
 inserimento, modifica ... 87

C

Calcolatrice ... 125
 Calcolo con parentesi ... 229
 Calcolo dei cerchi ... 190
 Calcolo del tempo di lavorazione ... 328
 Cambio utensile ... 155
 Centratura ... 387
 Chiamata di programmi
 programma qualsiasi come
 sottoprogramma ... 171
 Chiamata programma
 tramite ciclo ... 460
 Cicli di foratura ... 386
 Cicli di tastatura
 modo operativo Funzionamento
 manuale ... 295
 vedere manuale utente
 Programmazione di cicli

C

Cicli e tabelle punti ... 383
 Ciclo
 chiamata ... 370
 rete ... 369
 Collegamento in rete ... 117
 Collegamento/rimozione di dispositivi
 USB ... 118
 Conferma posizione reale ... 85
 Controforatura invertita ... 401
 Controllo del sistema di tastatura ... 258
 Controllo dell'area di lavoro ... 329, 332
 Conversione di coordinate ... 271, 442
 Copia di blocchi di programma ... 89
 Correzione raggio ... 159
 inserimento ... 160
 Correzione utensile
 lunghezza ... 158
 raggio ... 159

D

Dati del sistema di tastatura ... 468
 Dati tecnici ... 494
 Dati utensile
 chiamata ... 153
 indicizzazione ... 150
 inserimento in una tabella ... 146
 inserimento nel programma ... 145
 valori delta ... 145
 Definizione dei parametri Q locali ... 184
 Definizione dei parametri Q
 permanenti ... 184
 Definizione della sagoma ... 372
 Definizione origine ... 288
 senza sistema di tastatura 3D ... 288
 Definizione pezzo grezzo ... 81
 Dialogo ... 83
 Dialogo con testo in chiaro ... 83
 Directory ... 95
 cancellazione ... 106
 copia ... 104
 creazione ... 100
 directory ... 100
 Disco fisso ... 92
 Distacco dal profilo ... 257
 Download dei file di guida ... 139

E

Elaborazioni grafiche
 di programmazione ... 127
 ingrandimento di un
 dettaglio ... 128
 Emissione di dati sul server ... 204
 Emissione di dati sullo schermo ... 204
 Esecuzione programma
 continuazione dopo
 interruzione ... 337
 esecuzione ... 334
 interruzione ... 335
 lettura blocchi ... 339
 panoramica ... 333
 salto blocchi ... 342

F

Fattore di avanzamento per movimenti
 di penetrazione M103 ... 255
 Fattore di scala ... 452
 Fattore di scala specifico per
 asse ... 453
 FCL ... 348
 File
 creazione ... 100
 File ASCII ... 273
 File di impiego utensili ... 156
 File di testo
 apertura e chiusura ... 273
 funzioni di cancellazione ... 275
 ricerca di parti di testo ... 277
 FN14: ERROR: emissione di messaggi
 di errore ... 196
 FN16: F-PRINT: Emissione formattata di
 testi ... 201
 FN18: SYSREAD: lettura dati di
 sistema ... 205
 FN19: PLC: Trasmissione di valori al
 PLC ... 214
 FN20: WAIT FOR: Sincronizzazione NC
 con PLC ... 214
 FN23: DATI DEL CERCHIO: Calcolo del
 cerchio da 3 punti ... 190
 FN24: DATI DEL CERCHIO: Calcolo del
 cerchio da 4 punti ... 190
 FN26: TABOPEN: apertura di una tabella
 liberamente definibile ... 267
 FN27: TABWRITE: scrittura di una
 tabella liberamente definibile ... 268
 FN28: TABREAD: lettura di una tabella
 liberamente definibile ... 269



F

- Foratura ... 389, 397, 405
 - punto di partenza più profondo ... 408, 410
- Foratura con punte a cannone monotaglianti ... 409
- Foratura profonda ... 405, 409
 - punto di partenza più profondo ... 408, 410
- Foratura universale ... 397, 405
- Funzione di ricerca ... 90
- Funzione FCL ... 8
- Funzione MOD
 - panoramica ... 347
 - selezione ... 346
 - uscita ... 346
- Funzioni ausiliarie
 - inserimento ... 250
 - per controllo esecuzione programma ... 251
 - per indicazioni di coordinate ... 252
 - per mandrino e refrigerante ... 251
 - per traiettorie ... 255
- Funzioni file ... 270
- Funzioni M
 - vedere Funzioni ausiliarie
- Funzioni speciali ... 260
- Funzioni trigonometriche ... 188

G

- Gestione delle origini ... 290
- Gestione file ... 95
 - cancellazione file ... 105
 - chiamata ... 97
 - copia di file ... 101
 - copia tabelle ... 103
 - directory ... 95
 - copia ... 104
 - Creazione ... 100
 - elenco delle funzioni ... 96
 - file
 - creazione ... 100
 - nome file ... 93
 - protezione file ... 109
 - Rinomina di file ... 108
 - rinomina di file ... 108
 - selezione file ... 98, 107
 - sovrascrittura di file ... 102
 - tipo di file ... 92
 - tipi di file esterni ... 94
 - trasmissione dati esterna ... 115

G

- Gestione programmi: vedere Gestione file
- Grafica
 - ingrandimento di dettagli ... 326
 - viste ... 322
- Guida ... 134
- Guida contestuale ... 134
- Guida per messaggi d'errore ... 129

I

- Immissione del numero giri del mandrino ... 153
- Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori ... 314
- Impostazione dell'origine ... 79
- Impostazione manuale dell'origine
 - Asse centrale quale origine ... 311
 - centro del cerchio quale origine ... 308
 - in un asse qualsiasi ... 307
- Informazioni sul formato ... 498
- Inserimento di commenti ... 123
- Interfaccia dati
 - piedinatura connettore ... 492
 - programmazione ... 350
- Interfaccia Ethernet
 - collegamento in rete e relativo scollegamento ... 117
 - panoramica ... 355
 - possibilità di collegamento ... 355
- Interruzione della lavorazione ... 335
- Introduzione
 - manuale dati ... 316
- Isola rettangolare ... 432
- Istruzioni SQL ... 218
- iTNC 530 ... 56

L

- Lettura blocchi ... 339
 - dopo una mancanza di corrente ... 339
- Lettura di parametri macchina ... 242
- Livello di sviluppo ... 8
- Logica di posizionamento ... 466
- Lunghezza utensile ... 144

M

- M91, M92 ... 252
- Maschiatura
 - con compensatore utensile ... 416
 - senza compensatore utensile ... 418
- Messaggi d'errore ... 129
 - guida per ... 129
- Messaggi d'errore NC ... 129
- Misurazione automatica degli utensili ... 148
- Misurazione automatica dell'utensile ... 472
- Misurazione di pezzi ... 312
- Misurazione utensili ... 148, 472
 - Calibrazione TT ... 474, 475
 - Lunghezza utensile ... 476
 - misurazione completa ... 480
 - Parametri macchina ... 471
 - Raggio utensile ... 478
- Modi operativi ... 60
- Modifica numero di giri mandrino ... 286

N

- Nome programma: vedere Gestione file, nome file
- Nome utensile ... 144
- Numeri di codice ... 349
- Numeri di versione ... 349
- Numero opzione ... 348
- Numero software ... 348
- Numero utensile ... 144

O

- Orientamento mandrino ... 462

P

- Pannello di comando ... 59
- Parametri macchina per sistema di tastatura 3D ... 465
- Parametri Q
 - controllo ... 193
 - emissione formattata ... 201
 - parametri locali ... 182
 - parametri rimanenti QR ... 182
 - preprogrammati ... 245
 - trasmissione valori al PLC ... 214, 216, 217
- Parametri stringa ... 233
- Parametri utente
 - specifici di macchina ... 484

P

PDF Reader ... 110
 Percorso ... 95
 Piedinatura interfacce dati ... 492
 Posizionamento
 Posizioni del pezzo
 assolute ... 78
 incrementali ... 78
 Principi fondamentali ... 76
 Programma
 apertura di un nuovo
 programma ... 81
 configurazione ... 80
 editing ... 86
 strutturazione ... 124
 Programmazione del BAUD
 RATE ... 350, 351
 Programmazione di movimenti
 utensile ... 83
 Programmazione di parametri Q
 avvertenze per la
 programmazione ... 241
 condizioni IF/THEN ... 191
 funzioni aritmetiche di base ... 186
 funzioni ausiliarie ... 195
 funzioni trigonometriche ... 188
 note per la programmazione ... 183,
 235, 236, 237, 239
 Programmazione parametri Q ... 182,
 233
 calcolo dei cerchi ... 190
 Programmazione parametrica: vedere
 Programmazione parametri Q
 Prova impiego utensile ... 156
 Prova programma
 esecuzione ... 332
 impostazione della velocità ... 321
 panoramica ... 330
 Punto di partenza più profondo durante
 la foratura ... 408, 410

R

Raggio utensile ... 144
 Rapido ... 142
 Rappresentazione 3D ... 324
 Rappresentazione a maschera ... 266
 Rappresentazione su 3 piani ... 323
 Registrazione valori tastati in tabella
 origini ... 299
 Registrazione valori tastati in tabella
 Preset ... 300

R

Ripartizione dello schermo ... 58
 Ripetizione di blocchi di
 programma ... 170
 Riposizionamento sul profilo ... 341

S

Sagoma di lavorazione ... 372
 Salvataggio dati ... 94, 122
 Schermo ... 57
 Selezione unità di misura ... 81
 Serie di pezzi ... 185
 Simulazione grafica ... 327
 visualizzazione utensile ... 327
 Sincronizzazione NC con PLC ... 214
 Sincronizzazione PLC con NC ... 214
 Sistema di riferimento ... 77
 Sistemi di tastatura 3D ... 366, 464
 calibrazione
 automatico ... 301
 Software per la trasmissione dati ... 353
 Sostituzione di testi ... 91
 Sottoprogramma ... 169
 SPEC FCT ... 260
 Specularità ... 450
 Spegnimento ... 281
 Spostamento degli assi
 macchina ... 282
 con il volantino elettronico ... 284
 con tasti di movimento
 esterni ... 282
 incrementale ... 283
 Spostamento origine ... 271
 con tabelle origini ... 444
 inserimento di coordinate ... 271
 mediante tabella origini ... 272
 nel programma ... 443
 reset ... 272
 Stato file ... 97
 Strutturazione dei programmi ... 124
 Superamento indici di
 riferimento ... 280

T

Tabella del sistema di tastatura ... 467
 Tabella origini
 conferma risultati di misura ... 299
 Tabella Preset ... 290
 conferma risultati di misura ... 300
 Tabella utensili
 editing, uscita ... 149
 funzioni di editing ... 150
 possibilità di inserimento ... 146
 Tabelle punti ... 380
 Tasca rettangolare
 sgrossatura+finitura ... 427
 Teach In ... 85, 165
 Tempi operativi ... 363
 Tempo di sosta ... 459
 TNCguide ... 134
 TNCremoNT ... 353
 TRANS DATUM ... 271
 Trasmissione dati esterna
 iTNC 530 ... 115
 Trigonometria ... 188

U

Utensili indicizzati ... 150

V

Valori prestabiliti di programma ... 261
 Variabili testo ... 233
 Velocità di trasmissione dati ... 350, 351
 Vista dall'alto ... 322
 Visualizzazione di file HTML ... 111
 Visualizzazione di file Internet ... 111
 Visualizzazione di stato ... 63
 generale ... 63
 supplementare ... 64

W

Window Manager ... 71





HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Sistemi di tastatura di HEIDENHAIN

contribuiscono a ridurre i tempi passivi e a migliorare l'accuratezza dimensionale dei pezzi finiti.

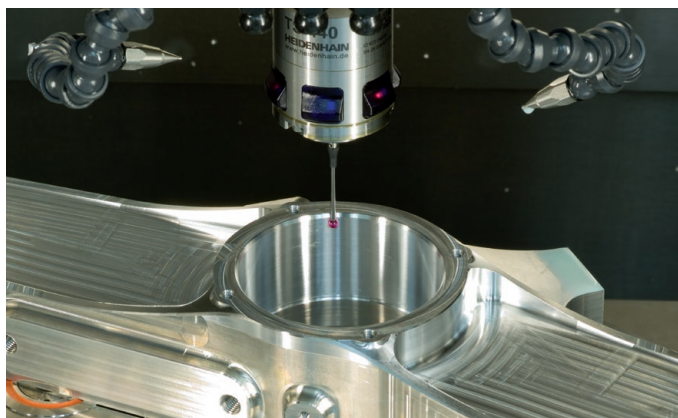
Sistemi di tastatura pezzo

TT 220 trasmissione del segnale via cavo

TS 440, TS 444 trasmissione a infrarossi

TS 640, TS 740 trasmissione a infrarossi

- Allineamento pezzi
- Definizione origine
- Misurazione di pezzi



Sistemi di tastatura utensile

TT 140 trasmissione del segnale via cavo

TT 449 trasmissione a infrarossi

TL sistemi laser in assenza di contatto

- Misurazione di utensili
- Controllo usura
- Rilevamento rottura utensile

